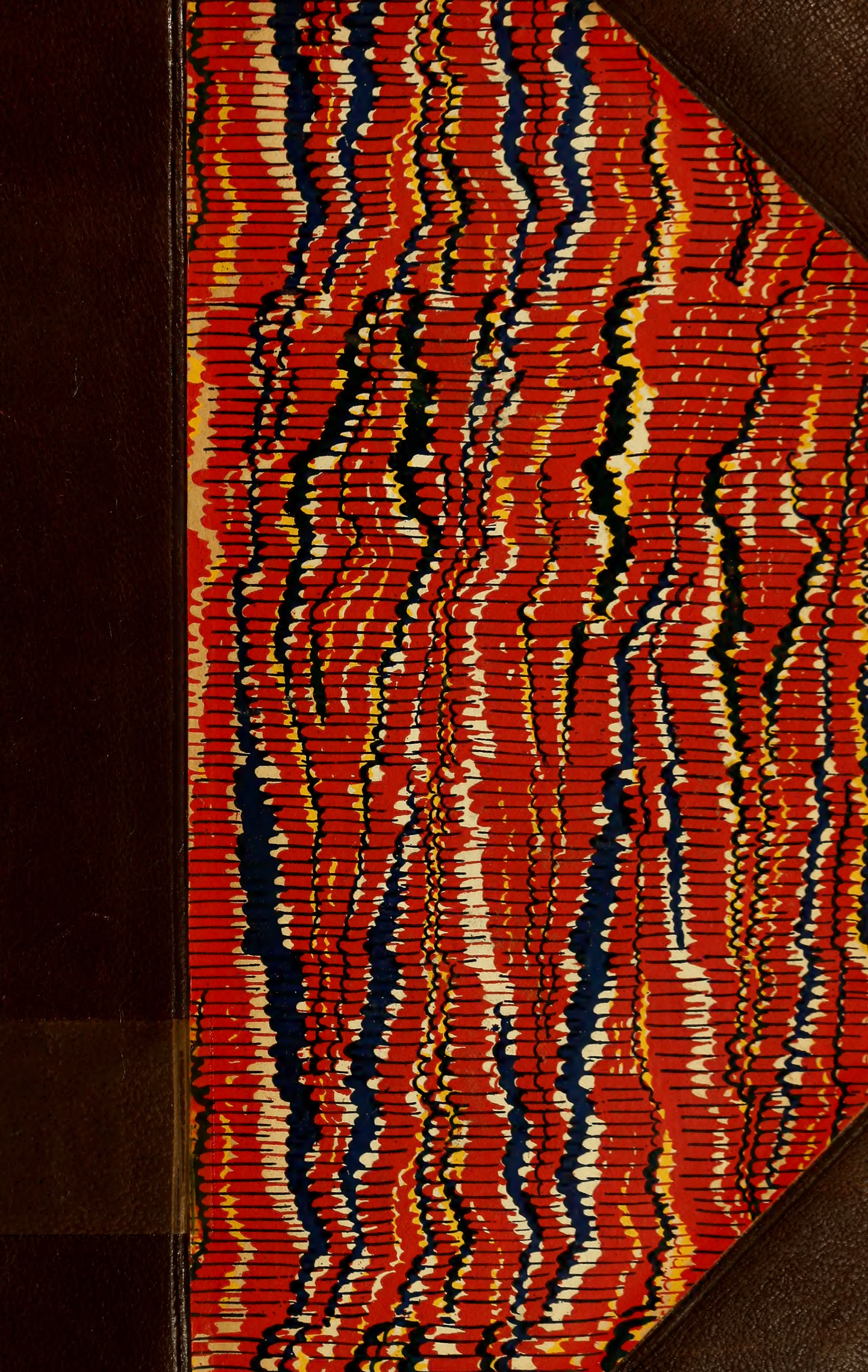


SHOUT
SHARE
IT

Pal. 79
22040
Smith
70

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE TOULOUSE

Fondée le 13 Août 1866

TOME L. — 1922

1er ET 2e TRIMESTRES

TOULOUSE
IMPRIMERIE Vve BONNET
2, RUE ROMIGUIÈRES, 2
—
1922

Smithsonian Institution
SEP 18 1923
274479
National Museum

Siège de la Société : 17, rue de Rémusat.

Paru le 1er Juillet 1922

Les Sociétés correspondantes sont priées d'envoyer leurs publications à l'adresse suivante :

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE
Bibliothèque de la Faculté de Médecine, Allée Saint-Michel, Toulouse.

SOMMAIRE

Composition du Bureau de la Société pour l'année 1922.......... 5

Liste des membres au 15 juin 1922.............................. 5

G. Astre. — Les Mollusques des eaux lacustres pyrénéennes..... 11

E. Martin-Sans. — Graphique pour l'étude de deux caractères fluctuants. Champ de variation........................ 48

H. Ribaut. — Nouvelles espèces du genre *Opisthocheiron* Rib. (Diplopodes Chordeumoides)............................ 78

P. Dop — Sur l'emploi de la chrysoïdine en Histologie végétale... 90

L. Mengaud et J.-F. Durand. — Les Gypses des environs de Larroque (Tarn)..................................... 93

Pour la correspondance scientifique, et pour tout ce qui a trait à la publication du *Bulletin* s'adresser au Secrétaire général :

R. DESPAX
Préparateur à la Faculté des Sciences

Avenue de Muret, 30, Toulouse.

Les Membres de la Société sont instamment priés de faire connaître leur changement d'adresse au Secrétaire général.

Tous les envois d'argent doivent être faits au Trésorier :

M. LACOMME
Conservateur technique au Musée d'Histoire Naturelle

Allée Saint-Michel, Toulouse.

La *Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, peut disposer de quelques exemplaires tirés à part de l'article du Dr R. Jeannel, sur « Les *Trechus* des Pyrénées et de la Chaine cantabrique » (Bulletin, t. XLIX, pp. 165-182).

Envoi *franco* contre mandat de **3** fr. **50** (**3** fr. pour les membres de la Société) adressé à M. LACOMME, trésorier, conservateur technique au Musée d'Histoire naturelle, allée St-Michel, Toulouse.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

DE TOULOUSE

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ

D'HISTOIRE NATURELLE

DE TOULOUSE

TOME L. — 1922

TOULOUSE
IMPRIMERIE Veuve BONNET
2, RUE ROMIGUIÈRES, 2

1922

MEMBRES BIENFAITEURS

FLOTTE.
Dominique CLOS.

MEMBRES MORTS POUR LA PATRIE

1914-1918

BOUTINES.
BOYER.
BRUNET.
CLOUZET.
DUCOS.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

Pour l'Année 1922

Président	M. Tessier.
Vice-présidents	MM. Ribaut et Martin.
Secrétaire général	M. Despax.
Secrétaire adjoint	M. Astre.
Trésorier	M. Lacomme.
Bibliothécaire-archiviste	M. Gaussen.

Conseil d'administration.

MM. Aloy et Chalande.

Comité de publication.

MM. Abelous, Mengaud, Dop et Jammes.

LISTE DES MEMBRES AU 15 JUIN 1922

MEMBRES-NÉS

M. le Préfet du département de la Haute-Garonne.
M. le Maire de Toulouse.
M. le Recteur de l'Académie de Toulouse.

MEMBRES TITULAIRES

MM.

1900. Dr Abelous, ✻, ✿ I, Doyen de la Faculté de Médecine, allée des Demoiselles, 4 *bis*, Toulouse.

1903. Dr Aloy, ✿ I, professeur à la Faculté de Médecine, allée des Demoiselles, 30, Toulouse.

1921. Aloy (René), étudiant en médecine, allée des Demoiselles, 30, Toulouse.

1917. Astre (Gaston), préparateur de géologie à la Faculté des Sciences, assistant au Museum, rue Ozenne, 11, Toulouse.

1921. Astre (Pierre), ❦ I, pharmacien, essayeur de la Garantie, place des Carmes, 4, Toulouse.
1921. Dr Aubertot (Valéry), rue de la Dalbade, 29, Toulouse.
1904. Audigé, ✻, ❦ A, ❦, maître de conférences de Zoologie à la Faculté des Sciences de Caen (Calvados).
1920. Barthe, directeur des « Miscellanea entomologica », rue d'Alais, 23, Uzès (Gard).
1900. Dr Baylac, ✻, ❦ I, professeur à la Faculté de Médecine, rue de la Pomme, 70, Toulouse.
1922. Bégouen (comte Henri), ✻, ❦ A, ✠, ✠, conservateur au Museum, rue Vélane, 16, Toulouse.
1921. Bernardbeig, prosecteur à la Faculté de Médecine, rue Saint-Joseph, 36, Toulouse.
1906. Berniès, avocat, rue Tolosane, 16, Toulouse.
1919. Bolivar y Pieltain (C.), ❦ A, docteur ès sciences, Museo nacional de Ciencias naturales, Hippodromo, Madrid (Espagne).
1912. Bonnet, rue Romiguières, 2, Toulouse.
1922. Bonnet, licencié ès sciences, laboratoire de zoologie de la Faculté des Sciences, Toulouse.
1921. Bouisset (Louis), étudiant en médecine, boulevard de Strasbourg, 39, Toulouse.
1919. Dr Boyer, rue Montaudran, 64 *bis*, Toulouse.
1907. Brolemann (H.-W.), ❦ I, Pau (Basses-Pyrénées).
1921. Brustier, préparateur à la Faculté de Médecine, rue Alsace-Lorraine, 6, Toulouse.
1919. Campardou, préparateur à la Faculté des Sciences, allée Saint-Etienne, 46, Toulouse.
1883. Caralp, ❦ I, professeur honoraire de minéralogie à la Faculté des Sciences, rue des Trente-six-Ponts, 44, Toulouse.
1922. Carrère, ingénieur électricien, rue du Rempart-Saint-Etienne, 13, Toulouse.
1874. Chalande (Jules), ❦ A, rue des Paradoux, 28, Toulouse.
1922. Chausson (Marcel), inspecteur des colonies, avenue Duquesne, 28, Paris.
1920. Clermont, rue Jeanne-d'Arc prolongée, 162, Paris (XIIIe).
1882. Comère, ❦ A, quai de Tounis, 60, Toulouse.
1920. Dr Cuguillère, villa des Roses, rue des Chalets, 19, Toulouse.
1921. Cuguillère (Louis), villa des Roses, rue des Chalets, 19, Toulouse.
1913. Daguin, préparateur de géologie à la Faculté des Sciences, Montpellier (Hérault).
1921. Daille, professeur à l'Ecole vétérinaire, Toulouse.
1922. Davy de Virville (Adrien), licencié ès sciences, rue Crossardière, 40, Laval (Mayenne).
1922. Decombles, secrétaire de la « Région économique, 2, rue Alsace-Lorraine, Toulouse.
1920. Dr Delas, préparateur à la Faculté de Médecine, rue Pharaon, 7, Toulouse.

1921. Dr **Delherm** (Louis), ✻, ✾ I, conseiller général et maire dAuzeville (Haute-Garonne), radiologiste en chef de l'hôpital de la Pitié, rue de Vienne, 2, Paris (VIIIe).
1921. **Delmas**, préparateur à l'Institut de Chimie, boulevard d'Arcole, 5, Toulouse.
1907. **Despax**, préparateur de zoologie appliquée à la Faculté des Sciences, avenue de Muret, 30, Toulouse.
1904. **Dop** (Paul), ✾ I, ❀, chargé de cours de botanique à la Faculté des Sciences, correspondant du Museum, rue Jonquières, 26, Toulouse.
1900. Dr **Dore**, ✾ A, pharmacien, boulevard Carnot, 2, Toulouse.
1922. Dr **Dore** (Jean), boulevard Carnot, 2, Toulouse.
1914. **Dufaut** (M.), Larroque-Neuve, Miremont (Haute-Garonne).
1922. **Duffour**, ♰, ✾ I, professeur de minéralogie à la Faculté des Sciences, rue Pierre-Brunières, 6, Toulouse.
1908. Dr **Durand**, radiologiste à l'Hôtel-Dieu, rue du May, 7, Toulouse.
1921. **Durand** (Joseph), chargé de cours à la Faculté des Sciences, Toulouse.
1922. **Escande** (Félix), quai de Tounis, 20, Toulouse.
1920. **Estanove**, rue Pargaminières, 66, Toulouse.
1875. **Fabre** (Charles), ✾ I, ❀, professeur à la Faculté des Sciences, directeur de la station agronomique, rue Fermat, 18, Toulouse.
1920. **Fagniez** (C.), château de La Bonde, par La Motte-d'Aygues (Vaucluse).
1919. Dr **Faure**, chef des travaux d'histologie à la Faculté de Médecine, rue Lamarck, 9, Toulouse.
1902. **Feuga** (Paul), ✻, ✾ I, ❀, ✠, conseiller général et maire de Toulouse, boulevard d'Arcole, 5, Toulouse.
1920. **Fournier**, professeur au collège, Villeneuve-sur-Lot (Lot-et-Garonne).
1920. **Galibert**, boulevard des Lices, Castres-sur-Agout (Tarn).
1919. **Gaussen**, chef de travaux de botanique appliquée à la Faculté des Sciences, rue Raymond-IV, 20, Toulouse.
1921. **Genieys** (Paul), assistant au bureau d'entomologie agricole du département d'agriculture des Etats-Unis, European parasite laboratory, Le Mont-Fenouillet, Hyères (Var).
1919. Dr **Gerber**, ✾ I, professeur de Botanique à la Faculté de Médecine, Toulouse.
1890. **Gèze** (Jean-Baptiste), rue du Cannau, 8, Montpellier (Hérault).
1913. **Girard**, ✻, ❀, professeur à l'Ecole Vétérinaire, allée Jean-Jaurès, 41, Toulouse.
1922. **Guichard**, étudiant à la Faculté des Sciences, Toulouse.
1920. **Hollande**, docteur en pharmacie, villa des Magnolias, plateau de l'Observatoire, Toulouse.
1913. **Jacob**, ✾ I, ♰, professeur de Géologie à la Faculté des Sciences de Toulouse, en congé, directeur du Service géologique de l'Indo-Chine, Hanoï (Tonkin).

1889. Dr Jammes, ✿ I, professeur de Zoologie appliquée à la Faculté des Sciences, directeur de la Station d'hydrobiologie et de pisciculture, place Sainte-Scarbes, 4, Toulouse.

1908. Dr Jeannel (René), ✿ I, sous-directeur de l'Institut de Spéologie, Cluj (Roumanie).

1921. Kollmann, maître de conférences de zoologie à la Faculté des Sciences, rue Lapeyrouse, 3, Toulouse.

1919. Lacomme, ✿ A, conservateur technique des collections au Museum d'histoire naturelle, rue de Fleurance-Montplaisir, 3, Toulouse.

1913. Lafon, ✵, ✿, professeur à l'Ecole Vétérinaire, rue du Salé, 3, Toulouse.

1921. Lafourcade, propriétaire, rue de Languedoc, 29, Toulouse.

1922. Lagardelle (H.), directeur de la « Région économique », 2, rue Alsace-Lorraine, Toulouse.

1914. Larroque, directeur de l'Ecole primaire supérieure à Beaumont-de-Lomagne (Tarn-et-Garonne).

1911. Lécaillon, ✿ I, ✿, professeur de Zoologie à la Faculté des Sciences, administrateur du Museum d'histoire naturelle, rue Mondran, 1, Toulouse.

1919. Lemoine (Paul), ✿ I, professeur de Géologie au Museum national d'histoire naturelle, vice-président de la Société géologique de France, rue de Buffon, 61, Paris (Ve).

1922. Léon-Dufour (Raymond), capitaine, boulevard de l'Artillerie, 11 *bis*, Toulouse.

1920. Dr Levrat, rue Duranti, 9, Toulouse.

1920. Loutrel (Gaston), collaborateur auxiliaire au service de la carte géologique de la France, maison Périer, rue Pasteur, Cormeilles-en-Parisis (Seine-et-Oise).

1922. Magdelaine, commandant, vice-président de la Société entomologique de France, rue Théophile-Gautier, 3, Paris (XVIe).

1921. Martin, professeur d'histoire naturelle à l'Ecole Vétérinaire, Toulouse.

1919. Martin-Sans, chef des travaux de Micrographie à la Faculté de Médecine, allée Saint-Michel, 21, Toulouse.

1911. Dr Marty, ✿ A, rue de Metz, 46, Toulouse.

1910. Dr Maurin, professeur agrégé à la Faculté de Médecine, allée Saint-Etienne, 12, Toulouse.

1908. Mengaud, ✵, ✿ I, ✠, chargé de cours de géologie à la Faculté des Sciences, conservateur au Museum d'histoire naturelle, rue Lakanal, 7, Toulouse.

1885. Moquin-Tandon, ✵, ✿ I, professeur honoraire de zoologie à la Faculté des Sciences, allée Saint-Etienne, 2, Toulouse.

1921. Morquer (René), préparateur de botanique à la Faculté des Sciences, Toulouse.

1909. Dr Mouchet, chirurgien du C. O. F. C., Hôpital de Gul-Hané, Constantinople, S. P. 502.

1910. Mourié, ✠, secrétaire du Museum d'histoire naturelle, chemin de l'Espinet, 12, Toulouse.
1921. Muratet (M$^{\text{lle}}$ H.), préparateur de zoologie à la Faculté des Sciences, boulevard d'Arcole, 5, Toulouse.
1921. Museum d'histoire naturelle de Toulouse (abonnement de la bibliothèque), Jardin des Plantes, Toulouse.
1909. Nicolas (Emile), ✱, ❁, professeur à l'Ecole vétérinaire d'Alfort (Seine).
1920. Nicolas (G.), ❁ I, professeur de botanique à la Faculté des Sciences, rue Saint-Bernard, 17, Toulouse.
1921. O'Gorman (comte), avenue de Barèges, 21, Pau (Basses-Pyrénées).
1889. Prunet, ✱, ❁ I, O. ❁, professeur de Botanique appliquée à la Faculté des Sciences, directeur de l'Institut agricole, grande rue Saint-Michel, 14, Toulouse.
1921. Rey (Amédée), laboratoire de zoologie et parasitologie de la Faculté de Médecine, Toulouse.
1879. D$^{\text{r}}$ de Rey-Pailhade, ❁ A, ingénieur, rue Saint-Jacques, 18, Toulouse.
1899. D$^{\text{r}}$ Ribaut, ✱, ❁ I, professeur à la Faculté de Médecine, rue Lafayette, 18, Toulouse.
1920. Rochefort (Louis), industriel, allée Jean-Jaurès, 57, Toulouse.
1921. Rodier (Eugène), ❁ I, agrégé des sciences naturelles, rue Valade, 36 *bis*, Toulouse.
1922. D$^{\text{r}}$ Roques, chef de travaux de Parasitologie à la Faculté de Médecine de Toulouse.
1922. Sabatier (Henri), place de la Trinité, 7, Toulouse.
1920. Saint-Hilaire (A.), homme de lettres, rue Montaudran, 48, Toulouse.
1900. Saloz, chimiste, rue Croix-Baragnon, 9, Toulouse.
1921. Sarda (Paul), ✱, ingénieur des Arts et Manufactures, Grande-Allée, 8, Toulouse.
1919. Semeilhon, professeur suppléant à l'Ecole de Médecine de Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
1922. Sempé (Jean), préparateur à la Faculté de Médecine (laboratoire de pharmacie), Toulouse.
1922. Souleyre (Marc), étudiant à la Faculté des Sciences, allée des Soupirs, 33, Toulouse.
1921. Souville (Georges), licencié ès sciences, à l'Isle-en-Dodon (Haute-Garonne).
1914. Tessier, ✱, ❁, conservateur des Eaux et Forêts, rue Peyras, 13, Toulouse.
1921. Thomas (Jean), rue Saint-Etienne, 10, Toulouse.
1921. Touzet (Henri), étudiant ès sciences et en pharmacie, rue de la Dalbade, 32, Toulouse.
1922. Touzet, ❁ A, sous-directeur de l'Ecole de commerce, rue de la Dalbade, 32, Toulouse.
1921. Valdiguié (A.), ✱, ❁ I, pharmacien-chef des hospices, Hôtel-Dieu, Toulouse.

1921. **Vallois**, professeur à la Faculté de Médecine, rue Pouzonville, 24, Toulouse.

1922. **Verdier**, étudiant en pharmacie, Saint-Simon, près Toulouse.

1902. **Versepuy**, ✿ A, ingénieur, directeur de l'usine à gaz, rue Périgord, 7, Toulouse.

1919. **Vézian**, château de Loubers, Saint-Agne, près Toulouse.

1909. **Vincens**, laboratoire de Cryptogamie, Museum national d'histoire naturelle, 63, rue de Buffon, Paris (V^e^).

1922. **Yossifovitch**, ingénieur agricole, laboratoire de botanique appliquée de la Faculté des Sciences, Toulouse.

LES MOLLUSQUES
DES EAUX LACUSTRES PYRÉNÉENNES

Par Gaston Astre.

1. — HISTORIQUE SOMMAIRE ET BIBLIOGRAPHIE RAISONNÉE

Le charme purement pittoresque avec lequel les lacs des hautes altitudes pyrénéennes égayent les paysages de montagne est rehaussé par l'utilité qu'ils peuvent présenter, soit pour le service hydrographique comme réservoirs de premier ordre, soit pour l'aquiculture comme bassins susceptibles d'être méthodiquement exploités en réserves piscicoles. Ce n'est pas cependant qu'ils n'aient été longtemps et ne soient encore méconnus. Au point de vue biologique, en particulier, c'est seulement dans les vingt dernières années du dix-neuvième siècle que leur étude a commencé à être systématiquement entreprise et rattachée au champ de recherches d'une discipline scientifique nouvelle qui venait de se créer, la limnologie, ou étude des lacs. Ils sont pourtant encore fort mal connus et les renseignements biologiques que l'on possède sur eux ne sont que des documents épars et incomplets.

Les connaissances que l'on a sur la faune malacologique de ces lacs ne datent cependant pas de ce courant d'études limnologiques. Elles lui sont antérieures, car elles sont dues pour la plupart aux principaux malacologistes qui s'étaient précédemment occupés des Mollusques du Sud-Ouest de la France et qui avaient incidemment inscrit dans leurs travaux un certain nombre d'indications sur les Gastéropodes et les Lamellibranches des eaux lacustres pyrénéennes.

L'historique de la question est, en effet, fort simple et très bref.

Les œuvres de Ramond et de Lacépède (1) qui, de 1789 à 1821, renferment les renseignements les plus anciens que nous possédions sur la faune des lacs des Pyrénées, ne font nullement mention de Mollusques. C'est une période vraiment embryonnaire alors pour la limnologie pyrénéenne, à laquelle seuls quelques esprits curieux des choses de la nature commencent à attacher un certain intérêt. Cependant la lettre adressée par RAMOND à DE HUMBOLDT, en 1821, constitue, malgré son insuffisance inévitable, un premier essai très méritoire d'étude synthétique sur l'ensemble des animaux qui vivent dans ce milieu spécial.

---

(1) Ramond. Observations faites dans les Pyrénées, pour servir de suite à des observations sur les Alpes, insérées dans une Traduction des Lettres de

A cette période initiale va en succéder une deuxième, plus féconde, celle pendant laquelle seront publiés tous les documents que nous possédons jusqu'à présent sur la faune malacologique de ces bassins de montagne. C'est en effet Nérée BOUBÉE, « le père de la conchyliologie pyrénéenne », qui, de 1832 à 1835, a signalé les premiers des Mollusques connus dans les lacs pyrénéens : un Ancyle et une Limnée, provenant de la région du lac d'Oo (*Ancylus fluviatilis* MÜLL. et *var. rupicola* BOUBÉE et *Limnaea ovalis var. glacialis* BOUBÉE). Après cet auteur, pour avoir des indications ultérieures sur la question, il faut arriver à l'abbé DUPUY (1849 et 1851) auquel on doit, en plus de l'indication de nombreuses stations nouvelles de la Limnée déjà mentionnée par BOUBÉE, la découverte d'une forme d'Ancyle (*Ancylus capuloides* JAN). En ajoutant aux noms de ces deux naturalistes celui de DE SAULCY (1853) qui a augmenté le catalogue de cette faune d'une Limnée (*Limnaea minuta* LAM.), d'une Pisidie (*Pisidium cinerum* ALD. *var. B. Pisid. thermale* DUPUY), peut-être de la forme typique de *L. limosa* L., et celui de Paul FISCHER (1876-1878) qui a découvert dans ce milieu d'eau douce diverses variétés de Pisidies (*Pisidium Casertanum* POLI *var. pulchella* JENYNS, *var. lenticularis* NORMAND et, d'après BAUDON, forme typique), on connaîtra les quatre malacologistes qui, au dix-neuvième siècle, se sont le plus utilement occupé, bien qu'accessoirement,

---

W. Coxe, sur la Suisse. 1789. A Paris, chez Belin, libraire, rue Saint-Jacques, près Saint-Yves. 1 vol. in-8°, 452 p. [en deux parties], 3 pl.

LACÉPÈDE (comte DE). Histoire naturelle des Poissons. 1798-1803. Paris édit. in-4° et édit. in-12°. Edit. de Rapet. Paris, édit. Pillot, in-8° (1830-1833). Paris, édit. Furne (revue par DESMAREST. 1860). — Article Salmone Truite : édit. Rapet, tome IV, p. 561 ; édit. Furne, tome II, p. 489.

RAMOND. Lettre adressée à M. de Humboldt le 28 mars 1821. 1823. *Mémoires de la Société académique des Hautes-Pyrénées*. (Lettre reproduite *in* JEANBERNAT. Les lacs des Pyrénées. 1874. *Bulletin de la Société des sciences physiques et naturelles de Toulouse*. Tome II.)

de la malacologie lacustre pyrénéenne. Ce sont les seuls auteurs qui aient, jusqu'à présent, découvert des Mollusques dans ces lacs.

D'autres malacologistes, de valeur un peu moindre ont, pendant la même période, apporté leur pierre à l'édifice commun : DEBEAUX, CHAMPION DE NANSOUTY, Paul FAGOT et Maurice GOURDON ont surtout signalé quelques habitats nouveaux et ont vérifié ceux qui avaient été antérieurement cités par leur prédécesseurs. Enfin, BOURGUIGNAT, MOQUIN-TANDON et JEANBERNAT ont simplement rappelé, dans certains de leurs travaux, les observations des naturalistes précédents.

Toutes leurs publications, échelonnées de 1832 à 1891, n'avaient pas spécialement pour but la limnologie pyrénéenne, à la seule exception du travail de JEANBERNAT, fort médiocre pour ce qui est de la faune, et d'une note de Paul FAGOT destinée à rectifier celle de JEANBERNAT. C'est incidemment que les Mollusques lacustres y étaient signalés, au cours de recherches qui se rapportaient toutes à des faunes plus étendues et moins individualisées. Mais les renseignements puisés à ces sources sont les seuls que l'on possède sur ce sujet.

A partir de 1890 environ, l'exploration des lacs pyrénéens devait entrer dans une troisième période; la recherche allait y être systématisée; leur étude allait être prise en considération, non plus incidemment, mais pour elle-même, sous le terme de « limnologie » qui marquait son autonomie. Le nom d'Emile BELLOC est celui qui, de 1890 à 1900, se rattache naturellement à ce courant d'observations sous-lacustres. Mais BELLOC n'était zoologiste que tout à fait accessoirement; lorsqu'il apercevait des Mollusques dans quelque lac élevé, il lui arrivait fréquemment de les désigner sans aucune précision sous les plus vagues vocables « limnées » ou « mollusques ». Aussi comprend-on que les connaissances malacologiques n'allaient rien gagner à ses investigations et c'est pratiquement ce qui advint.

On s'expliquera donc aisément le degré d'ignorance et d'imprécision qui règne actuellement dans la connaissance de la biologie lacustre pyrénéenne. Nul, depuis BELLOC, ne s'est préoccupé de récolter des coquilles dans les nappes d'eau des hautes altitudes. Et encore faut-il reconnaître que le groupe des Mollusques est dans cette chaîne un de ceux sur lesquels on possède le plus de documents ! C'est pourquoi la Station d'hydrobiologie et de pisciculture de l'Université de Toulouse, sous l'initiative de M. le professeur JAMMES, a vu la nécessité d'organiser une exploration méthodique de tous les lacs pyrénéens et de tracer un plan d'ensemble sur les études limnologiques, en vue de connaissances purement scientifiques d'abord, en vue d'utilisations piscicoles ensuite. Les Mollusques intéressent la pisciculture surtout comme plankton contribuant à la nourriture du poisson; ils constituent un des embranchements importants plus particulièrement pris en considération dans cette coordination nouvelle d'efforts et de recherches.

Aussi, avant d'accumuler et d'enregistrer les documents qui seront fournis par cette campagne scientifique nouvelle, est-il nécessaire de jeter un regard vers le passé pour établir l'inventaire exact de toutes les observations de nos prédécesseurs. Et, après y avoir joint quelques matériaux que nous avons recueillis isolément à partir de 1919, il nous sera permis de dresser l'état complet de nos connaissances actuelles sur les Mollusques dulcicoles des lacs pyrénéens.

La bibliographie (1) détaillée et raisonnée est la suivante :

1832. BOUBÉE (Nérée). Relations des expériences physiques et géologiques faites au lac d'Oo en 1831, avec l'Itinéraire du naturaliste de Bagnères au lac. Paris, Levrault; Toulouse, Vieusseux. In-8°, P. I-VIII, 1-36, 1-42; 5 pl.

C'est le travail le plus ancien renfermant quelques détails sur la malacologie lacustre des Pyrénées. A vrai dire, Nérée BOUBÉE n'y fait pas expressément mention de Mollusques dulcicoles dans le lac lui-même, mais les stations où il en signale certains sont à sa périphérie et à ses abords si immédiats qu'il est impossible de ne pas rattacher à la faune lacustre proprement dite, les espèces indiquées dans ces conditions. D'ailleurs BOUBÉE lui-même ne faisait pas grand cas des localités observées; lorsqu'il en avait signalé une avec précision, il ne se préoccupait pas de préciser les autres localités voisines qu'il désignait souvent sous l'indication vague « gisements analogues ». Au reste, il déclare lui-même, dans ses Relations (p. 33), que l'énumération au cours de laquelle il nomme ces quelques Mollusques, est l' « énumération des animaux qui habitent le bassin de Séculéjo », dans laquelle il ne veut pas « omettre les grosses truites (*Salmo alpinus*) dont le lac est peuplé, ni celles, beaucoup plus estimées encore, que l'on pêche dans le lac d'Espingo, à 1.800 mètres au dessus du niveau de la mer ». Ces citations montrent que c'est bien de la faune limnologique qu'il s'agit dans ce travail. On n'a, du reste, qu'à examiner de près les habitats indiqués par Boubée pour se rendre compte de leur nature limnologique : l'un, celui d'un Ancyle, est constitué par le pied des cascades latérales qui tombent dans le lac d'Oo et est donc irrécusablement lacustre; l'autre, celui d'une Limnée, consiste en flaques d'eau tranquilles qui sont situées à proximité immédiate du lac, à même altitude, et dont les conditions sont à peu près totalement lacustres.

---

(1) Les noms d'espèces, de localités, etc..., sont toujours écrits avec l'orthographe qu'ils possèdent dans les mémoires cités.

Ancyla fluviatilis. — Pied des cascades latérales du lac d'Oo.

Ancyla fluviatilis var. *rupicola.* — Pied des cascades latérales du lac d'Oo.

Limnea ovalis var. *glacialis.* — Description donnée par l'auteur : Ouverture très grande et très arrondie, test très fragile et de couleur cornée jaunâtre, profondément rongé.

1833-1835. Boubée (Nérée). Bulletin d'histoire naturelle de France, pour servir à la statistique et à la géographie de cette contrée (1re année). Paris, au bureau du Bulletin, rue Guénégaud, 17. 1 vol. en 9 sections. — 1re édition. In-18. Formant un total de 40 pages : 1re feuille, sans date; 2e feuille, 15 mars 1833. — 2e édition. In-8° (Les 40 pages de la première édition forment le début de cette deuxième édition jusqu'au tiers supérieur de la page 28) : 1re feuille, 1er avril 1833; 2e feuille, 15 juin 1833; 3e feuille, 1er décembre 1834; 4e feuille, 1er avril 1835.

Les Mollusques sont mentionnés à la 3e section (Mollusques et Zoophytes).

[1833]. *Ancylus fluviatilis rupicola* Nobis. — Dans les cascades latérales des lacs. (3e section, pp. 7 et 8.)

L'auteur signale une intéressante échelle de disparition des espèces de Mollusques dulcicoles communes, à mesure qu'on s'élève en altitude en remontant le cours des torrents.

[1835]. *Limnea ovata* Drap. *var. glacialis Nobis.* — Eaux tranquilles, près du lac d'Oo, à 1.400 mètres d'altitude. Flaques d'eau les plus élevées des Albères (Pyr.-Or.), près du sommet, à environ 800 mètres (Companyo). (3e section, pp. 38 et 39.)

1849. Dupuy (D.). Catalogus extramarinorum Galliae Testaceorum, ordine alphabetico dispositus, brevioribus specierum nondum descriptorum diagnosibus auctus. Auch et Paris. 4 p. in-4° (2 éditions).

Travail donnant une courte diagnose de 29 espèces nouvelles, qui devaient être décrites et figurées ultérieurement dans l'Histoire naturelle des Mollusques du même auteur.

Limnea glacialis Dup. — C'est dans cet ouvrage que, sous le n° 199, cette forme est individualisée en tant qu'espèce créée par D. Dupuy.

1847-1852 [mai 1851]. Dupuy (abbé D.). Histoire naturelle des Mollusques terrestres et d'eau douce qui vivent en France. Paris. In-4°. 1 vol. Texte. 737 p. + Atlas de 31 pl. lithographiées par J. Delarue.

Limnaea glacialis Dup. — Lacs de Gaube, d'Estom, d'Ilien, d'Oncet, etc... Lac d'Escoubons (Ch. Des Moulins). Lac d'Oo (N. Boubée). Mares élevées dans les Albères (Companyo).

Ancylus capuloides Jan. — Lac de Gaube. Rare.

1853. Bourguignat (J. R.). Catalogue des espèces du genre Ancylus. *Journal de Conchyliologie*. Tome IV, pp. 169-199.

Ancylus Janii Bourguignat. — Lac de Gaube (Dupuy).

1853. Saulcy (F. De). Liste des Mollusques terrestres et fluviatiles trouvés dans la vallée de Barèges (Hautes-Pyrénées). *Journal de Conchyliologie*. Tome IV, pp. 266-273.

Limnoea minuta Lam. — Etang de la Piquette d'Ereslitz, à 1.800 mètres d'altitude, au sud de Barèges.

Limnoea ovata Lam. *var. glacialis*. — Lac d'Escobouz (2.660 m.). Lac d'Oncet (2.400 m.).

Pisidium cinereum Ald. var. *B. Pisid. thermale* Dupuy (Catal.). — Etang de la Piquette d'Ereslitz. Assez rare.

1855. Moquin-Tandon (A.). Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France. Paris. 2 vol. Texte + Atlas de 54 pl.

Limnaea limosa L. var. *glacialis* Dup. — Lac d'Oncet, à 2.400 mètres et celui d'Ecobouz, à 2.600 mètres (Saulcy).

1855. Grateloup (De). Ess. géogr. malac.

Indication bibliographique pour « *Limnaea ovata* Drap. var. *glacialis* De Saulcy » (p. 28), citée par Fagot et De Nansouty (1875, p. 125), mais qu'il nous a été impossible de vérifier.

1867. Debeaux (O.). Faunule malacologique de la vallée de Barèges (Hautes-Pyrénées). *Journal de Conchyliologie*. 3e série. Tome VII, pp. 19-43.

Limnaea minuta Drap. — Etang de la Piquette d'Ereslitz (De Saulcy).

Limnaea ovata Drap. var. *B. glacialis*. — Lac d'Escoubous. Lac d'Oncet (Dupuy, De Saulcy). Lac d'Oo (N. Boubée). Lac de Gaube.

Hydrobia Reyniesii Dupuy. — Lac de Gaube (Dupuy).

C'est par une erreur peu consciencieuse que Debeaux attribue à l'abbé Dupuy la découverte d'*Hydrobia Reyniesii* dans le lac de Gaube (p. 42). Cette espèce n'a jamais été signalée dans les lacs pyrénéens; ce n'est pas une forme lacustre, mais une forme d'eaux vives (sources, résurgences d'infiltrations, fontaines, filets d'eau très pure, etc...). L'habitat réellement indiqué par Dupuy est : « Eaux pures des Hautes-Pyrénées, dans les sources et les petits filets d'eau des environs de Cauterets, au Four à chaux (Paul de Reyniès), près de Mahourat, près du lac de Gaube, etc..., dans la vallée du lac d'Estom où je l'ai plusieurs fois recueillie, aux environs de Bagnères-de-Bigorre (M. Philippe). » (Hist. nat. Moll., p. 569.) Debeaux a confondu les stations indiquées par Dupuy dans les petits filets d'eau et les sources de la région des lacs avec les lacs eux-mêmes.

Pisidium thermale Dupuy. — Etang de la Piquette d'Ereslitz.

1873. Nansouty (général Ch. De). Mollusques terrestres et fluviatiles des hautes régions. *Explorations pyrénéennes. Bulletin de la Société Ramond.* Année 1873, pp. 46 et 47.

Limnaea ovata (Lmk.) var. *glacialis*. — Dans le lac Noir supérieur, vallon d'Escoubous; lac de Gaube, lac d'Orédon et cap de Long.

Ancylus capuloides ? (Porro). — Lac de Gaube.

1873. Nansouty (général Ch. De). Coquilles fluviatiles et terrestres de Bagnères. *Explorations pyrénéennes. Bulletin de la Société Ramond.* Année 1873, pp. 115 et 116.

Limnaea ovata (var. *glacialis*). — Se trouve maintenant dans les lacs des régions entre 1.800 et 2.500 mètres.

1874. Jeanbernat (D^r^). Les lacs des Pyrénées. *Bulletin de la Société des sciences physiques et naturelles de Toulouse.* Tome II, pp. 272-330.

Travail d'ensemble sur les lacs pyrénéens, synthétique, mais très peu complet; malgré toute la bibliographie précédente, ne signale comme Mollusque qu'une seule espèce, dans une seule localité!!

Limnaea glacialis Moq. — Commune au lac d'Oo où elle a été récoltée par l'ingénieur Lézat.

1875. Fagot et Nansouty (De). Mollusques des Hautes-Pyrénées cités ou recueillis jusqu'à ce jour. *Explorations pyrénéennes. Bulletin de la Société Ramond.* 3e série. Année 1875, pp. 101-136.

Limnaea truncatula Müll. — Etang de la Piquette d'Ereslitz, à 1.800 mètres (De Saulcy).

Limnaea limosa L. — Lacs des hauts plateaux dans la vallée de Barèges (De Saulcy).

Limnaea limosa L. var. *glacialis.* — Lacs de Gaube, d'Estom, d'Ilien, d'Oncet, etc... (Dupuy). Lac d'Escoubous (Ch. Desmoulins ex Dupuy). Lac d'Oncet, à 2.400 mètres d'altitude, et dans celui d'Escoubous, à 2.600 mètres (De Saulcy).

Ancylus Jani Bourg. (*capuloides* Jan in Porro). — Lac de *Gaube* (Dupuy).

Pisidium casertanum Poli var. *thermale.* — Etang de la Piquette d'Ereslitz (1.800 mètres) (Debeaux).

1876. Fischer (P.). Faune malacologique de la vallée de Cauterets, suivie d'une étude sur la répartition des Mollusques dans les Pyrénées. *Journal de Conchyliologie.* 3e série. Tome XVI. (Vol. XXIV), pp. 51-84.

Un des travaux les plus consciencieux qui aient été publiés sur la faune malacologique des Pyrénées.

Limnoea limosa L. *var. glacialis* Dup. — Dans le lac de Gaube (1.788 m.) et dans un petit marécage au dessous du lac.

Ancylus fluviatilis Müll. *var. capuloides* Porro. — Lac de Gaube (1.788 m.), lac d'Estom (1.782 m.).

1878. Fischer (P.). Faune malacologique de la vallée de Cauterets. (Deuxième supplément.) *Journal de Conchyliologie.* 3e série. Tome XVIII. (Vol. XXVI), pp. 137-143.

Limnaea limosa (var. *glacialis*). — Lac d'Oncet, lac d'Escobouz.

Ancylus fluviatilis (var. *capuloidea*). — Lac d'Estom (Dupuy): l'auteur mentionne que ni M. Fontannes, son correspondant, ni lui n'ont trouvé de Mollusque dans ce lac.

Pisidium Casertanum Poli *Typus.* — Lac de Gaube, d'après Baudon.

Pisidium Casertanum Poli var. *pulchella* Jenyns. — Lac de Gaube, à 1.788 mètres d'altitude (Fontannes).

Pisidium Casertanum Poli var. *lenticularis* Normand. — Lac d'Oncet, à 2.238 mètres (De Nansouty).

1879. Fagot (Paul). Histoire malacologique des Pyrénées françaises. I. Pyrénées-Orientales. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse.* Tome XIII, pp. 82-122.

Travail purement historique sur cette région; une espèce seulement y est indiquée :

Limnaea ovata var. *glacialis* (N. BOUBÉE). [FAGOT en rectifie la synonymie en *Limnaea limosa* var. *glacialis*.] — Mares élevées des Albères (COMPANYO d'après DUPUY).

1880. FAGOT (Paul). Histoire malacologique des Pyrénées françaises [Haute-Garonne]. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*. Tome XIV, pp. 23-41.

Travail exclusivement historique sur les Pyrénées de la Haute-Garonne.

Limnaea ovata var. signalée par N. BOUBÉE dans le lac d'Oo. FAGOT rappelle également que DUPUY a rencontré dans ces régions *Limnaea glacialis,* mais sans indiquer la provenance; cette dernière mention ne se rapporte donc pas irrécusablement à la limnologie.

1880. GOURDON (Maurice). Quelques mollusques de la vallée d'Aran (Espagne). *Explorations pyrénéennes. Bulletin de la Société Ramond*. Année 1880, pp. 105-107.

Ancylus Jani (BOURG. 1853). — A l'Estanlong de Vilamos, haute vallée de Margalida, à la base sud du pic de Montelude.
Limnaea limosa var. *glacialis* BOUBÉE. — Même localité.

1880. FAGOT (Paul). Excursion au Pic du Midi. Malacologie. Liste provisoire des Mollusques du Pic du Midi. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*. Tome XIV, p. 232.

Limnaea glacialis BOUBÉE. — Lac d'Oncet.
Pisidium casertanum POLI. — Lac d'Oncet.

1881. GOURDON (Maurice). Quelques Mollusques des montagnes de Luchon et de la Barousse. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*. Tome XV, pp. 82-100.

Limnaea glacialis (BOUBÉE). — Lac d'Oo (BOUBÉE).
Limnaea thermalis. — Lac d'Oo (d'après BOUBÉE. *Bulletin d'hist. nat.*, édit. in-16, p. 28, n° 48, 1833, et édit. in-8°, p. 20, n° 48). — La citation de cette dernière espèce est, de la part de GOURDON, le résultat d'une erreur, car BOUBÉE, pas plus qu'aucun autre auteur postérieur, n'a signalé *Limn. thermalis* dans le lac d'Oo. Cette erreur, GOURDON devait d'ailleurs la rectifier lui-même dans un travail ultérieur (1889).

1883. FAGOT (Paul). Note sur la faune zoologique des lacs alpins des Pyrénées. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*. Tome XVII, pp. 29-32.

Travail exclusivement historique, rédigé par **Fagot** pour rectifier l'insuffisance de la bibliographie zoologique du mémoire de **Jeanbernat** (1874), et encore très incomplet lui-même, puisque les recherches malacologiques presque les plus importantes (**De Saulcy**, **Debeaux**, **Fischer**, **De Nansouty**, **Gourdon**, etc...) n'y sont même pas signalées. C'est surtout la nomenclature de l'Euprocte des Pyrénées qui y est examinée un peu longuement.

Les seuls opuscules malacologiques qu'il cite et les espèces qu'il y mentionne sont :

Boubée. *Bullet. hist. nat.*, 1835, 3e section :
Limnaea ovata **Drap.** var. *glacialis* **Nob.** — Lac d'Oo.
Dupuy (D.). Hist. nat. Moll., 1851 :
Limnaea glacialis. — Lacs de Gaube, d'Estous, d'Ilieu, d'Oncet, d'Escoubous, d'Oo.
Ancylus capuloides. — Lac de Gaube.
Nansouty (général **De**). [Sans référence bibliographique] :
Pisidium Cazertanum. — Lac d'Oncet.

1889. **Gourdon** (Maurice). Catalogue raisonné des Mollusques de la vallée de la Pique et de ses affluents (de la frontière Franco-Espagnole au confluent de la Pique et de la Garonne). *Explorations pyrénéennes. Bulletin de la Société Ramond.* XXIVe année, pp. 17-34, 83-122, 179-208.

Supprime, comme localité erronée, la station lac d'Oo où il avait par erreur signalé *Limnaea thermalis* dans son travail de 1881.

Limnaea glacialis. — Lac d'Oo, près l'auberge et le long de la rive orientale.

1890-1894 [1891]. **Fagot** (Paul). Histoire malacologique des Pyrénées françaises et espagnoles. *Explorations pyrénéennes. Bulletin de la Société Ramond.* XXVe année (1890), pp. 132-158, 215-244. — XXVIe année (1891), pp. 1-28, 129-143, 215-233, 277-296. — XXVIIe année (1892), pp. 23-41. Fin de la première partie (Catalogue). — XXVIIIe année (1893), pp. 169-184, 247-262. — XXIXe année (1894), pp. 118-138. Fin de la deuxième partie (Taxonomie).

Ancylus gibbosus **Bourg.** — Dans les lacs et les torrents des régions élevées.

Limnaea glacialis. — Lacs alpins de presque toute la chaîne, notamment ceux des Hautes-Pyrénées, de la Haute-Garonne, du val d'Aran, etc... Cette même espèce descend plus bas dans les Albères.

1892. Belloc (Emile). Utilisation des cuvettes lacustres pyrénéennes pour la pisciculture. *Association française pour l'avancement des sciences.* Congrès de Pau.

> « La faune lacustre des Pyrénées n'est pas encore définitivement connue. Ramond, Ch. Des Moulins, Philippe, D. Dupuy, N. Boubée, E. S. Frossard, le Dr Jeanbernat, le général De Nansouty et le Dr P. Fischer en ont parlé incidemment dans leurs écrits, et M. P. Fagot lui a consacré, dans le *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse* (p. 29, 1883), une note dont le but principal est de retracer l'histoire de la Salamandre aquatique... » Belloc ne fait que résumer incomplètement dans cette note les travaux antérieurs et montre que la faune malacologique connue jusqu'à lui dans les lacs pyrénéens se borne à quatre formes :

Limnaea limosa, var. *glacialis* Dupuy.
Ancylus fluviatilis Müll., var. *capuloides* Porro.
Pisidium Cazertanum Poli, var. *lenticularis* Norm.
Pisidium Cazertanum Poli, var. *pulchella* Jenyns.

1892. Guerne (Jules De) et Richard (Jules). Sur la faune pélagique de quelques lacs des Hautes-Pyrénées. *Association française pour l'avancement des sciences.* Congrès de Pau.

> Dans cette note, dont le but est l'étude du plankton récolté par Belloc dans quelques lacs pyrénéens (surtout Copépodes, Cladocères, Rotifères et Protozoaires), les auteurs ne font que rappeler, au point de vue malacologique, les recherches de De Saulcy, Debeaux, Dupuy, Fischer, Fagot, et transcrivent en note infrapaginale, les espèces indiquées par Fischer en 1878 dans le *Journal de Conchyliologie* au sujet des lacs de la vallée de Barèges.

1894. Belloc (Emile). Nouvelles explorations lacustres (Pyrénées-Orientales, Haute-Garonne, Hautes-Pyrénées, Versant espagnol). *Association française pour l'avancement des sciences.* Congrès de Caen.

> L'auteur cite incidemment, au cours de son travail, dans les lacs Lanouz (région du Carlit), des Limnées, sans autre renseignement spécifique, et dans le lac de Gaube les trois espèces qui y avaient été observées antérieurement par les auteurs :

Limnaea limosa Lin., var. *glacialis* Dupuy.
Ancylus fluviatilis Müll., var. *capuloides.*
Pisidium casertanum Poli, var. *pulchella* Jenyns.

1895. Belloc (Emile). Les lacs du massif de Néouvieille (Hautes-

Pyrénées). *Association française pour l'avancement des sciences.* Congrès de Bordeaux.

> « La majeure partie des lacs environnant le Néouvieille nourrit d'excellentes truites, des batraciens et des mollusques. » Il n'existe dans cette note aucun autre renseignement malacologique.

1898-1899. CABANNES (Hippolyte). Lacs supérieurs du massif pyrénéen. Origine, formation et comblements, par M. Emile Belloc. *Revue de Comminges* (Saint-Gaudens). Tome XIII, pp. 105-115 (2e trim. 1898), 194-207 (3e trim. 1898), 131-155 (pagination différente).

> La seule indication malacologique fournie par cette analyse est qu'il existe des Mollusques dans beaucoup des lacs dispersés autour du Néouvieille (p. 142).

2. — DOCUMENTS MALACOLOGIQUES NOUVEAUX

A. — **Estany-llat** (Pyrénées-Orientales).

L'Estany-llat, lac des hautes altitudes pyrénéennes, est situé sur le département des Pyrénées-Orientales; il appartient à l'importante série lacustre qui constelle de ses multiples cuvettes le plateau dont le puissant massif de Carlit est surmonté sur sa plus grande part. Cette formation montagneuse occupe la région occidentale de ce département, au voisinage de celui de l'Ariège et du territoire espagnol, et constitue l'unité géographique la plus élevée de la partie Est de la chaîne pyrénéenne; son point culminant, le Puig de Carlit, comme le nomment les Cerdans français, ou Cap de Shémanèges, comme l'appellent les Cerdans espagnols est, en effet, à une altitude de 2.921 mètres. Plus d'une cinquantaine de lacs sont cantonnés sur cette masse rocheuse, mais c'est surtout du côté du « désert granitique » de ce massif qu'ils sont parsemés, à l'Est du sommet principal. Les fantaisies orthographiques qui règnent au sujet des dénominations locales dans les Pyrénées sont telles que le vocable Estany-llat se confond souvent avec celui d'Estany-llarch et qu'on peut de prime abord hésiter entre deux lacs de cette contrée, lorsqu'on veut savoir quel est celui auquel se rapporte véritablement le nom d'Estany-llat.

Un premier lac ainsi nommé est situé à l'Est du Puig de Carlit, à mi-distance environ entre le sommet et les eaux de la Grande-Bouillouse; il se rattache au versant du ruisseau de Mesclou-d'Aygues ou de Mesclan-d'Aygues, dans le bassin supérieur d'Angoustrine. Son altitude est de 2.150 mètres environ.

Emile Belloc (1) déclare à son propos qu'il faut le nommer Estany-Llarch, ce qui, en catalan, veut dire étang long; pour cette rectification il prend argument de ce fait que les gens du pays prononcent invariablement Estany-Liarq. Cet auteur cite ce lac au cours de l'énumération des principales nappes lacustres comprises entre la Grande-Bouillouse et le sommet du Carlit, avec les étangs del Vivé, de la Commassa, de Las Dougnes, del Casteilla, de Soubirans et de Trebens. — La carte de l'Etat-Major français le signale sous l'appellation d'étang d'Estanllat, ce qui est une tautologie, le mot catalan estany voulant dire lui-même étang ou lac. La carte au 1/200.000ᵉ de l'armée le nomme Estanllat. D'autres cartes orthographient son nom Estang-llat. Certains guides le désignent « lac d'Estellat », ce qui voudrait dire étoilé et ne serait que le résultat d'une déformation phonétique aboutissant à un non sens. Pierre Vidal (2), dans le même esprit, le nomme bien Estany-llat, ce qui, en réalité, veut dire étang large, soit exactement le contraire de l'opinion de Belloc. C'est bien cependant du même lac qu'il s'agit; Vidal lui assigne, en effet, 2.150 mètres d'altitude et le situe dans la région supérieure au dessus du Mesclan-d'Aygues et avant d'atteindre, en venant du Sud, les étangs de Las Dougues et de Castellar, qui sont précisément ceux mentionnés par Belloc, avec une orthographe à peine différente.

Un second lac porte dans la même région un nom de même consonnance, l'Estany-Llarch. La carte dressée par Belloc (3) de la contrée du Carlit et du Lac Lanouz attribue, en effet, cette appellation à un petit lac situé, non plus entre le Puig de Carlit et la Grande-Bouillouse, à l'Ouest de ce dernier bassin, mais, au contraire, au Sud-Est de la Grande-Bouillouse, dans le bassin supérieur de la Têt, au Nord de la forêt des Esquits, dans le voisinage de l'étang Noir, de l'étang de Pradeilles et de celui del Racou. L'altitude n'est plus ici comprise qu'entre 1.950 m. et 2.000 m., soit 1.975 m. environ. D'après l'explication donnée par l'auteur pour le lac précédent, ce vocable signifie ici aussi étang long. Dans le texte de son travail, Belloc ne parle plus dans cette région de l'Estany-Llarch, mais d'un étang long, situé au voisinage de l'étang Noir, de l'étang de Pardeilles et de l'étang del Recou, ce qui montre bien que la cuvette dénommée dans sa carte Estany-Llarch correspond bien à celle qui, dans son texte, est appelée étang long.

Il existe donc deux lacs sur lesquels, à la suite d'une note de Belloc, on peut faire confusion à propos du nom Estany-Llarch. Belloc semble ne pas s'en être rendu compte, puisque c'est en voulant rectifier un terme officiel qu'il a appliqué à un lac une dénomination déjà employée pour un autre lac voisin. Dans la carte qu'il a dressée, on observe, en effet, deux fois les mots Estany-Llarch; dans son texte, il nomme Estany-Llarch le lac situé à l'Ouest de la Grande-Bouillouse, et Etang long (ce qui n'en est que la traduction littérale) celui qui est placé au Sud-Est.

---

(1) Belloc (Emile). Nouvelles explorations lacustres. Pyrénées-Orientales, Haute-Garonne, Hautes-Pyrénées, Versant espagnol. 1894. *Association française pour l'avancement des sciences*. Congrès de Caen. — Tiré à part, 20 p. : P. 4, Note infrapaginale n° 4.

(2) Vidal (Pierre). Guide historique et pittoresque dans le département des Pyrénées-Orientales. 1899. Perpignan. 1 vol. 544 p. — P. 396.

(3) Belloc (Emile). *Loc. cit.* 1894. P. 3, fig. 1.

En réalité, il semble que le nom d'Estany-llat doive être réservé au premier, celui de 2.150 m. d'altitude, dans le bassin d'Angoustrine. On est ainsi d'accord avec la très grande majorité des cartes, en particulier celle de l'Etat-Major français; même les cartes qui adoptent une orthographe plus ou moins fantaisiste indiquent un vocable toujours dérivé de celui-là. On est surtout d'accord avec Pierre VIDAL, « dont l'autorité est incontestable en la matière », comme le déclare BELLOC lui-même (p. 5). De plus, on ne peut tirer argument de ce fait que les montagnards de la contrée prononceraient Estany-Lliarq, car, à supposer que cette prononciation soit générale, — ce qui est loin d'être prouvé, — il n'y a pas loin pour passer de la consonnance Liat à la consonnance Liarq, et BELLOC lui-même a montré toute l'excentricité des déformations toponymiques qui ont sévi, de la part même des habitants, sur l'orthographe des noms pyrénéens. Enfin, si on recherche, pour rectifier l'orthographe, la signification des noms, ainsi que le demandait également BELLOC, toutes les fois qu'il y avait contestation possible, le nom d'Estany-llat (large) convient bien au lac de 2.150 m. d'altitude, dans le bassin supérieur d'Angoustrine, tandis que celui d'Estany-llarch (long) dépeint plutôt celui de 1.970 m. d'altitude, dans la haute vallée de la Têt.

Quoi qu'il en soit, c'est au premier de ces deux lacs, à celui de 2.150 mètres d'altitude, que nous réserverons le nom d'Estany-llat.

L'Estany-llat, ainsi défini, est donc situé sur le plateau lacustre du Carlit, à l'Ouest de la Grande-Bouillouse et à l'Est-Sud-Est du Puig de Carlit, à mi-distance environ entre eux deux. Il se place un peu au Nord de la partie supérieure du bassin du « Ruisseau de Mesclan-d'Aygues », et appartient au bassin d'Angoustrine.

Le Puig de Carlit (2.921 m.) le domine à l'Ouest, le pic de 2.254 m. situé au Sud de l'Etang de la Coumasse le domine au Sud-Est. Son altitude est de 2.150 mètres; en 1892 BELLOC l'avait estimée 2.160 m., mais en 1894 il l'a rectifiée et ramenée à 2.150 m. C'est celle indiquée aussi par Pierre VIDAL et c'est également celle que marque ordinairement le baromètre altimétrique, après corrections.

Ce lac couvre une superficie de 15 hectares environ et sa profondeur dépasse 16 mètres. Il est bien connu des botanistes pyrénéens; car il constitue la station classique de deux plantes des plus curieuses, une Crucifère à petites fleurs blanches, *Subularia aquatica* L., et une Cryptogame du groupe des Isoétées, *Isoetes lacustris* L.; c'est là que ces deux espèces ont été pour la première fois signalées dans les Pyrénées. Une cabane de pierres assez bien dissimulée se trouve actuellement sur le bord de ce lac.

Au point de vue administratif, il est situé dans l'arrondissement de Prades, canton de Saillagouse, commune d'Angoustrine.

Matériaux provenant des récoltes zoologiques effectuées dans l'Estany-llat, en juillet 1920, par M. R. DESPAX, préparateur de zoologie à la Faculté des Sciences de Toulouse :

Limnaea limosa L. *var. glacialis* BOUBÉE. — Les Limnées de l'Estany-llat diffèrent de *Limnaea limosa* L. (*Typus*) par un dernier tour beaucoup plus allongé, peu ventru à sa partie supérieure, et une ouverture très anguleuse au sommet. Elles se rapprochent beaucoup de *Limnaea limosa* L. *var. glacialis* BOUBÉE, dont elles ont bien la forme générale, mais nous ne pouvons cependant les identifier complètement avec les diagnoses données par BOUBÉE et surtout par D. DUPUY de cette variété, car elles s'en distinguent par leur taille plus petite et une ouverture un peu plus étroitement subovalaire. Ce ne sont d'ailleurs là que des variations sans importance et il n'y a pas de doute que ces Limnées ne se rattachent à *L. limosa* L. *var. glacialis*, à titre de sous-variété, intermédiaire, si l'on veut, entre cette forme et le type de l'espèce. — *Limnaea membranacea* décrit par C. PORRO (Malacologia terr. e fluv. Provincia Comasca, Milan, 1838, p. 90, tav. II, fig. 7), sous le nom de *Limnaeus membranaceus*, est une forme très voisine de la même coquille.

Pisidium nitidum JENYNS. — Ce Bivalve, extrêmement polymorphe, est cependant assez facilement reconnaissable à ses sommets plus ou moins obtus et à sa coquille peu inéquilatérale. Il se rencontre peu communément dans l'Estany-llat.

Les documents ci-dessus sont les premiers que l'on possède sur la faune malacologique des lacs d'altitude du département des Pyrénées-Orientales, si l'on ne veut pas tenir compte d'une ancienne observation de COMPANYO se rapportant à des mares élevées des Albères dont la faible altitude (800 m.) ne permet pas de les compter au nombre des lacs alpins des Pyrénées. C'est, en outre, la première fois que *Pisidium nitidum* JENYNS est signalé dans les lacs de la chaîne pyrénéenne.

B. — **Etang de Guzet** (Ariège).

Altitude : 1.463 mètres. Situé dans le département de l'Ariège, arrondissement de Saint-Girons, canton d'Oust, l'étang de Guzet se trouve à 3 ou 4 km. au Sud d'Aulus, entre la vallée du ruisseau d'Aube et de Fouillet et celle du ruisseau d'Ars, à l'Ouest de la haute vallée du Garbet. Il figure sur la carte de l'Etat-Major (au 1/50.000^e), feuille de Foix, Sud-Ouest.

Matériaux provenant des récoltes zoologiques effectuées dans l'étang de Guzet entre le 10 et le 20 juillet 1921, par M. l'abbé GAURIER :

Ancylus capuloides JAN. — Deux exemplaires de cet Ancyle, reconnaissable à son ouverture régulièrement ovale, constituent la totalité des récoltes malacologiques faites dans ce lac.

Ce sont les premiers documents que l'on possède, à notre connaissance, sur les Mollusques lacustres des Pyrénées de l'Ariège.

C. — **Lac d'Oo** (Haute-Garonne).

Altitude : 1.496 m. 50. Haute vallée de Larboust. Arrondissement de Saint-Gaudens, canton de Bagnères-de-Luchon, commune d'Oo.

Echantillon observé dans la collection Ed. AZAIS (conservée au Musée d'histoire naturelle de Toulouse) :

Limnaea limosa L. (*Typus*). — Un seul exemplaire, renfermé dans la collection Ed. AZAIS, sous le vocable fantaisiste *Limnea lacustris,* et provenant du lac d'Oo, présente la forme typique de l'espèce et n'en diffère que par l'épiderme un peu corrodé.

D. — **Lac Bleu de Lesponne**
et lac de Peyralade (Hautes-Pyrénées).

Région du Pic du Midi de Bigorre, dans la haute vallée de Lesponne, sur les flancs Ouest et Nord-Ouest du massif du Pic. L'altitude de chacun de ces deux lacs est respectivement 1.968 m. et 1.952 m.

Les recherches zoologiques effectuées au cours de l'été 1921, par M. le professeur L. JAMMES, ne lui ont donné, au point de vue malacologique, que des résultats négatifs pour ces deux lacs, ce qui n'a rien d'étonnant lorsqu'on saura que la roche encaissante et le fond y sont constitués par des roches éruptives ou cristallophylliennes, telles que gneiss, pegmatites plus ou moins gneissiques et schistes satinés.

3. — CATALOGUE DES LACS EXPLORÉS

et de la faune qui a été signalée dans chacun d'eux.

Bien que les hautes régions pyrénéennes présentent plus d'un millier de lacs, quinze ou seize seulement d'entre eux ont été jusqu'ici explorés au point de vue malacologique. C'est le département des Hautes-Pyrénées qui est, sous ce rapport, le mieux connu; il renferme la plus grande partie de ces seize lacs explorés, puisqu'en dehors de lui on ne possède de documents que sur 1 lac des Pyrénées de la Haute-Garonne, 1 du Val-d'Aran (Espagne), 1 du département de l'Ariège et 2 de celui des Pyrénées-Orientales.

MARES ÉLEVÉES DES ALBÈRES (Pyrénées-Orientales). — Altitude : 800 m. Chaînon oriental des Pyrénées, s'étendant depuis le bord de la Méditerranée jusqu'au col de Perthus. Massif cristallophyllien de gneiss, micaschites, etc..., flanqué sur sa partie Est de schistes et quartzites avec parfois intercalations calcaires.

Limnaea limosa LINNÉ *var. glacialis* BOUBÉE (BOUBÉE [*coll.* COMPANYO] 1835).

ESTANY-LLAT (Pyrénées-Orientales). — Altitude : 2.150 m. Massif du Carlit, entre le sommet du Puig de Carlit et la Grande-Bouillouse, dans le versant supérieur du bassin d'Angoustrine, arrondissement de Prades, canton de Saillagouse, commune d'Angoustrine. — Superficie : 15 hectares. Profondeur de plus de 16 mètres. — Schistes et granites.

Limnaea limosa LINNÉ *var. glacialis* BOUBÉE (ASTRE *praes. op.* [*coll.* DESPAX] 1922).

Pisidium nitidum JENYNS (ASTRE *praes. op.* [*coll.* DESPAX] 1922).

ETANG DE GUZET (Ariège). — Altitude : 1.463 m. A 3 ou 4 km. au Sud d'Aulus, arrondissement de Saint-Girons, canton d'Oust, commune d'Aulus. A l'Est de la haute vallée du Garbet, entre la vallée du ruisseau d'Aube et de Fouillet et celle du ruisseau d'Ars. — Profondeur indiquée par la carte : 6 m. 50. — Schistes carbonifères avec calcaires, poudingues et lydiennes.

Ancylus capuloides JAN (ASTRE *praes. op.* [*coll.* GAURIER] 1922).

ESTANLONG DE VILAMOS (Val-d'Aran). — Altitude : 2.100 m. Situé dans la haute vallée du Rio Margalida (affluent oriental de la Garonne), à la base Sud-Ouest du pic de Montludo, et au Nord du village de Vilamos. (Ne pas confondre avec les deux étangs du col de Vilamos, qui sont différents). — Au contact des schistes carburés du Gothlandien (avec quelques lentilles calcaires) et du granite.

Limnaea limosa LINNÉ *var. glacialis* BOUBÉE (GOURDON 1880).

Ancylus capuloïdes JAN (GOURDON 1880).

LAC D'OO (Haute-Garonne). — Altitude : 1.496 m. 50. Canton de Bagnères de Luchon, commune d'Oo. Haute vallée de Larboust, bassin de Séculéjo. — Superficie : 39 hectares environ. Profondeur max. : 67 m. — Schistes satinés infra-siluriens.

Limnaea limosa LINNÉ (ASTRE *praes. op.* [collection AZAIS]

Limnaea limosa LINNÉ *var. glacialis* BOUBÉE (BOUBÉE 1832, JEANBERNAT [*coll.* LÉZAT] 1874, GOURDON 1889).

Ancylus simplex BUC'HOZ (BOUBÉE 1832; pied des cascades latérales du lac).

Ancylus simplex BUC'HOZ *subvar. rupicola* BOUBÉE (BOUBÉE 1832; pied des cascades latérales du lac).

LAC D'ORÉDON (Hautes-Pyrénées). — Altitude : 1.869 m. Massif du Néouvieille. Ce lac reçoit le trop plein des lacs d'Aumar, d'Auber, de Cap-de-Long, des Laquettes et de Lostallat. Arrondissement de Bagnères-de-Bigorre, canton de Vieille-Aure, commune d'Aragnouet. — Granite amphibolique.

Limnaea limosa LINNÉ *var. glacialis* BOUBÉE (DE NANSOUTY 1873).

LAC DE CAP-DE-LONG (Hautes-Pyrénées). — Altitude : 2.120 m. Massif du Néouvieille, dont il est un des plus vastes lacs. Arrondissement de Bagnères-de-Bigorre, canton de Vieille-Aure, commune d'Aragnouet. — Granite.

Limnaea limosa LINNÉ *var. glacialis* BOUBÉE (DE NANSOUTY 1873).

LAC NÉGRÉ DU VALLON D'ESCOUBOUS (Hautes-Pyrénées). — Altitude : 2.195 m. Haute vallée d'Escoubous, au Sud et en amont d'abord du lac d'Escoubous, puis du lac Blanc; sur le flanc septentrional du massif du Néouvieille. Arrondissement d'Argelès, canton de Luz, commune de Betpouey. — Granite.

Limnaea limosa LINNÉ *var. glacialis* BOUBÉE (DE NANSOUTY 1873 : lac Noir supérieur, vallon d'Escoubous).

LAC D'ESCOUBOUS (Hautes-Pyrénées). — Altitude 2.049 m. Partie moyenne du vallon d'Escoubous, à 9 km. environ à l'Est de Luz. Arrondissement d'Argelès, canton de Luz, commune de Betpouey. — Granite.

Limnaea limosa LINNÉ *var. glacialis* BOUBÉE (DUPUY [*coll.* DES MOULINS] 1851, DE SAULCY 1853, DEBEAUX 1867, FISCHER 1878).

ETANG DE LA PIQUETTE D'ERESLIDS (Hautes-Pyrénées). — Altitude : 1.800 m. Piquette d'Endretlis (PICOT DE LAPEYROUSE) ou d'Ereslids (RAMOND) ou d'Ereslitz (DE SAULCY) = montagne au Sud-Est de Barèges (sommet 2.280 m.; vallée au pied Nord 1.450 m.). Arrondissement d'Argelès, canton de Luz, commune de Betpouey. — Schistes, calcaires et quartzites du Carbonifère.

Limnaea truncatula MÜLLER (DE SAULCY 1853).

Pisidium Cazertanum POLI *var. thermalis* DUPUY (DE SAULCY 1853, DEBEAUX 1867); assez rare.

LACS DES HAUTS PLATEAUX DE LA VALLÉE DE BARÈGES (Hautes-Pyrénées). — Indication d'ensemble, mais peu précise. Arrondissement d'Argelès, canton de Luz, surtout commune de Betpouey. Régions comprises entre 2.200 m. et 1.600 m. environ. — Schistes, quartzites avec parfois calcaires.

Limnaea limosa LINNÉ (DE SAULCY, d'après FAGOT et DE NANSOUTY 1875).

LAC BLEU DE LESPONNE (Hautes-Pyrénées). — Altitude : 1.968 m. — Haute vallée de Lesponne. Région du Pic de Midi-de-Bigorre, à 4.500 m. environ à l'Ouest du sommet du Pic. — Schistes plus ou moins satinés et gneiss.

Résultats négatifs jusqu'à présent (ASTRE *praes. op.* [rech. M. JAMMES] 1922).

LAC DE PEYRALADE (Hautes-Pyrénées). — Altitude : 1.952 m. Haute vallée de Lesponne. Région du Pic de Midi-de-Bigorre ; sur les pentes Nord-Ouest du Pic. Arrondissement, canton et commune de Bagnères-de-Bigorre. — Schistes maclifères, gneiss et leptynolites.

Résultats négatifs jusqu'à présent (ASTRE *praes. op.* [rech. M. JAMMES] 1922).

LAC D'ONCET (Hautes-Pyrénées). — Altitude : 2.238 m. Région du Pic de Midi de Bigorre; au Sud-Ouest du sommet du Pic. Arrondissement d'Argelès, canton de Luz, commune de Sers. — Schistes maclifères, gneiss avec calcaires grenatifères.

Limnaea limosa LINNÉ *var. glacialis* BOUBÉE (DUPUY 1851, DE SAULCY 1853, FISCHER 1878, FAGOT 1880).

Pisidium Cazertanum POLI *var. lenticularis* NORMAND (FISCHER [DE NANSOUTY] 1878).

LAC D'ESTOM (Hautes-Pyrénées). — Altitude : 1.782 m. Haute vallée du Gave de Lutour, entre les Pics d'Estibaoude, de Culaous et de Pébignaon. Arrondissement et canton d'Argelès, commune de Cauterets. — Superficie : 56.778 mètres carrés. Profondeur : 18 m. — Granite amphibolique avec filons de labradorite.

Limnaea limosa LINNÉ *var. glacialis* BOUBÉE (DUPUY 1851).

Ancylus capuloïdes JAN (FISCHER 1876).

LAC DE GAUBE (Hautes-Pyrénées). — Altitude : 1.789 m. Haute vallée du Gave de Gaube, au Nord-Ouest du pic d'Estibaoude. Arrondissement et canton d'Argelès, commune de Cauterets. — Superficie : environ 20 hectares. Plus grande longueur : 740 m. Profondeur max. : 41 m. — Granite amphibolique.

Limnaea limosa LINNÉ *var. glacialis* BOUBÉE (DUPUY 1851, DEBEAUX 1867, DE NANSOUTY 1873, FISCHER 1876, BELLOC 1894) : atteint dans ce lac une assez grande taille.

Ancylus capuloïdes JAN (DUPUY 1851, DE NANSOUTY 1873, FISCHER 1876, BELLOC 1894).

Pisidium Cazertanum POLI *Typus* (FISCHER, d'après les observations de BAUDON, 1878).

Pisidium Cazertanum POLI *var. pulchella* JENYNS (FISCHER [*coll.* FONTANES] 1878, BELLOC 1894).

LAC D'ILIEN (Hautes-Pyrénées). Aucun lac de ce nom ne nous est connu dans les Pyrénées. C'est certainement du lac d'Illeou, d'Ilheou ou d'Ilieu qu'il s'agit, Ilieu ayant donné, par déformation ou par erreur typographique, Ilien. — Lac d'Ilheou. Altitude : 1.986 m. Arrondissement d'Argelès, canton d'Aucun, commune d'Estaing. — Contact du granite amphibolique et du carbonifère.

Limnaea limosa LINNÉ *var. glacialis* BOUBÉE (DUPUY 1851).

4. — CATALOGUE DE LA FAUNE LACUSTRE DE MOLLUSQUES DES LACS PYRÉNÉENS

Le catalogue complet de toutes les espèces malacologiques signalées, à notre connaissance, dans les lacs pyrénéens du versant septentrional, y compris les documents nouveaux indiqués dans le présent mémoire, se ramène à une liste de 11 formes, se rattachant à 6 espèces, dont 4 de Gastéropodes (2 de Limnées et 2 d'Ancyles) et 2 de Lamellibranches (Pisidies).

Limnaea limosa Linné.
— — — *var. glacialis* Boubée.
— *truncatula* Müller.
Ancylus simplex Buc'hoz.
— — — *subvar. rupicola* Boubée.
— *capuloides* Jan.
Pisidium Cazertanum Poli.
— — — *var. lenticularis* Normand.
— — — *var. thermalis* Dupuy.
— — — *var. pulchella* Jenyns.
— *nitidum* Jenyns.

Limnaea (Radix) limosa Linné.

* 1758 *Helix limosa* Linné. — Linné. Syst. nat., édit. X, I, p. 774 (1).
* 1801 *Bulimus limosus.* — Poiret. Prodr., p. 39.
* 1805 *Limneus ovatus.* — Draparnaud. Hist. Moll., p. 50, pl. II, fig. 30, 31.
* 1822 *Lymnoea ovata.* — Lamarck. Anim. sans vert., VI, II, p. 161.
* 1834 *Limnaea lineata.* — Bean. Magas. nat. hist., VII, p. 493, fig. 62.
* 1851 *Limnaea ovata.* — Dupuy. Hist. nat. Moll. terr. et d'eau douce qui vivent en France, p. 475, Tab. XXII, f. 11 et 13, XXIII, f. 1-3, XXV, f. 8, 1847-1852.
* 1853 *Limnoea teres.* — Bourguignat. Voyag. mer Morte; Moll., p. 58.

1875 *Limnaea limosa* L. — Fagot et Nansouty. Moll. Hautes-Pyrénées; *Bull. Soc. Ramond,* p. 125.

---

(1) L'astérisque se rapporte à la synonymie de l'espèce dans les principaux ouvrages taxonomiques généraux, l'absence d'astérisque signale, au contraire, la synonymie de l'espèce dans les ouvrages concernant la bibliographie lacustre pyrénéenne

* 1913 *Limnaea limosa* L. — GERMAIN. Moll. France ; II, p. 235, f. 274-275.
1922 *Limnaea limosa* L. — G. ASTRE. Moll. eaux lac. pyr.; *praes. op.*, p. 26.

DESCRIPTION SOMMAIRE : Coquille ovale, suballongée, 4 tours bien marqués et nettement séparés par une suture assez marquée. Spire courte mais aiguë; dernier tour très grand, enflé, formant à lui seul la presque totalité de la coquille. Ouverture ovalaire, aiguë à sa partie supérieure, arrondie au contraire à sa partie inférieure; bord columellaire épaissi et tordu en son milieu. Test mince, corné clair, et un peu translucide. Longueur 10-30 mm., diamètre 8-23 mm.

On reconnaîtra facilement cette coquille, si abondante dans la plaine, à sa spire très courte, à sa forme assez globuleuse, à l'importance de son dernier tour et à son ouverture très grande, mais n'atteignant pas le sommet.

LOCALITÉS LACUSTRES SIGNALÉES DANS LES PYRÉNÉES :

Lac d'Oo (ASTRE [coll. AZAIS]).

Lacs des hauts plateaux dans la vallée de Barèges (DE SAULCY, d'après FAGOT et DE NANSOUTY).

C'est DE SAULCY qui, d'après une référence bibliographique indiquée par FAGOT et DE NANSOUTY, mais qu'il nous a été impossible de vérifier, aurait découvert cette coquille dans les lacs pyrénéens.

Limnaea limosa L., forme typique, semble ne se rencontrer que très rarement dans ces lacs, les particularités du milieu lui imprimant des variations notables.

Limnaea (Radix) limosa LINNÉ var. glacialis BOUBÉE.

1832 *Limnea ovalis* var. *glacialis*. — BOUBÉE. Relat. expér. phys. et géol. faites au lac d'Oo en 1831; pp. 30 et 31.
1835 *Limnea ovata* DRAP. var. *glacialis* BOUBÉE. — BOUBÉE. Bull. hist. nat. France; 3^e^ section, pp. 38 et 39.
1849 *Limnea glacialis* DUP. — DUPUY. Catal. extramar. Galliae Test.; n° 199.
1851 *Limnea glacialis* DUP. (Comme var. de l'*ovata* DRAP.) — DUPUY. Hist. nat. Moll. terr. et d'eau douce qui vivent en France, p. 479, tab. XXIII, fig. 1, 1847-1852. [A l'explication de la pl. 23, DUPUY ajoute : « *L. ovata* var. *glacialis* du lac de Gaube ».]

1853 *Limnoea ovata* LAM. var. *glacialis*. — DE SAULCY. Liste Moll. terr. et fluv. trouvés dans la vallée de Barèges (*Journ. Conchyl.*, IV, p. 272).

1855 *Limnaea limosa* L. var. z *glacialis*. — MOQUIN-TANDON. Hist. nat. Moll. France II, p. 466.

1867 *Limnaea ovata* DRAP. var. *B. glacialis*. — DEBEAUX. Faun. malac. vallée Barèges (*Journ. Conchyl.*, VII, p. 40).

1873 *Limnaea ovata* LMK. var. *glacialis*. — DE NANSOUTY. Moll. terr. et fluv. hautes régions; *Bull. Soc. Ramond*, p. 47.

— *Limnaea ovata* (var. *glacialis*). — DE NANSOUTY. Coq. fluv. et terr. de Bagnères; *Bull. Soc. Ramond*, p. 116.

1874 *Limnaea glacialis* MOQ. — JEANBERNAT. Lacs des Pyrénées; *Bull. Soc. Sc. phys. et nat. Toulouse*, II, p. 314.

1875 *Limnaea limosa* L. var. *glacialis*. — FAGOT et DE NANSOUTY. Moll. Hautes-Pyrénées, cités ou réc.; *Bull. Soc. Ramond*, p. 125.

1876 *Limnoea limosa* L. *var. glacialis* DUP. — FISCHER. Faune malac. vallée Cauterets; *Journ. Conchyl.*, 3e série, XVI, p. 62.

1878 *Limnaea limosa* (var. *glacialis*). — FISCHER. Faune malac. vallée Cauterets (2e suppl.); *Journ. Conchyl.*, 3e série, XVIII, p. 137.

1879 *Limnaea ovata* var. *glacialis* (N. BOUBÉE). — FAGOT. Hist. mal. Pyr. franç.; *Bull. Soc. hist. nat. Toulouse*, XIII, pp. 84 et 97.

1880 *Limnaea ovata* var. — FAGOT. Hist. mal. Pyr. franç.; *Bull. Soc. hist. nat. Toulouse*, XIV, pp. 23 et 30.

— *Limnaea limosa* var. *glacialis* BOUBÉE. — GOURDON. Moll. vall. Aran; *Bull. Soc. Ramond*, p. 106.

— *Limnaea glacialis* BOUBÉE. — FAGOT. Excurs. Pic du Midi. Malac.; *Bull. Soc. hist. nat. Toulouse*, XIV, p. 232.

1881 *Limnaea glacialis* (BOUBÉE). — GOURDON. Quelques Moll. des mont. de Luchon et de la Barousse; *Bull. Soc. hist. nat. Toulouse*, XV, p. 96.

1889 *Limnaea glacialis*. — GOURDON. Catal. rais. Moll. vallée de la Pique; *Bull. Soc. Ramond*, XXIV, pp. 194 et 195.

1891 *Limnaea glacialis*. — FAGOT. Hist. mal. Pyr. franç. et espagn.; *Bull. Soc. Ramond*, XXVI, p. 280, 1890-1894.

1892 *Limnaea limosa* var. *glacialis* DUPUY. — BELLOC. Utilis. cuv. lacust. pyrén.; *A. F. A. S.*

— *Limnoea limosa* LIN. var. *glacialis* DUPUY. — DE GUERNE et RICHARD. Faun. pélag. lacs Hautes-Pyrénées; *A. F. A. S.*

1894 *Limnaea limosa* LIN. var. *glacialis* DUPUY. — BELLOC. Nouv. explor. lac.; *A. F. A. S.*

*1913 *Limnaea ampullacea* ROSSM. — GERMAIN. Moll. France; II, p. 236.

1922 *Limnaea limosa* LINNÉ var. *glacialis* BOUBÉE. — G. ASTRE. Moll. eaux lac. pyr.; *praes. op.*, p. 25.

La *Limnaea limosa* L., *var. glacialis* BOUBÉE a été pour la première fois décrite par BOUBÉE comme variété de *L. limosa* L.; cet auteur en a donné, dès 1832, une diagnose très nette qui permet de la distinguer du type de l'espèce. On n'a donc aucune raison d'accoler au nom de cette forme celui de l'abbé DUPUY comme nom d'auteur, puisque ce dernier n'a créé avec cette coquille une espèce qu'en 1849, espèce que d'ailleurs il devait en 1851 faire redescendre au rang de variété.

Cette Limnée, dite *glacialis,* se rattache de toute évidence à *Limnaea limosa* L. dont elle ne diffère que par les caractères suivants :

Galbe un peu plus enflé que celui de *Limnaea limosa* L., suture plus profonde, sommet de la spire obtus; ouverture assez grande, arrondie et souvent même subquadrigone; test très mince, très fragile et cependant souvent opaque, à épiderme parfois profondément rongé.

En résumé, c'est une forme plus globuleuse, à suture plus profonde, à ouverture plus dilatée et à test opaque, bien que mince.

LOCALITÉS LACUSTRES SIGNALÉES DANS LES PYRÉNÉES :

Flaques d'eau élevées des Albères, à environ 800 m. (BOUBÉE [*coll.* COMPANYO]).

Estany-llat (ASTRE [*coll.* DESPAX]).

Lac d'Oo (BOUBÉE, JEANBERNAT [*coll.* LÉZAT], GOURDON).

Estanlong de Vilamos, haute vallée du Rio Margalida (GOURDON).

Lac d'Orédon (DE NANSOUTY).

Lac de Cap de Long (DE NANSOUTY).

Lac d'Oncet (DUPUY, DE SAULCY, FISCHER, FAGOT).

Lac d'Escoubouz (DUPUY [*coll.* DES MOULINS], DE SAULCY, DEBEAUX, FISCHER).

Lac Noir supérieur, vallon d'Escoubouz (DE NANSOUTY).

Lac d'Ilien (DUPUY).

Lac d'Estom (DUPUY).

Lac de Gaube (DUPUY, DEBEAUX, DE NANSOUTY, FISCHER, BELLOC).

C'est BOUBÉE qui a pour la première fois, en 1832, signalé cette variété dans les lacs pyrénéens.

Toutes les localités actuellement connues sont comprises environ entre 2.600 mètres et 1.400 mètres d'altitude, sauf dans les Albères (Pyrénées-Orientales), où cette forme a été signalée plus bas (800 m.). Au point de vue de la répartition géographique, cette Limnée n'est pas encore signalée de l'Ariège ni des Pyrénées occidentales.

Limnaea (Galba) truncatula Müller.

* 1774 *Buccinum truncatulum.* — Müller. Verm. hist., II, p. 130, n° 325.
* 1788 *Helix truncatula.* — Gmelin. Syst. Nat., p. 3659, n° 132.
* 1789 *Buccinum fossarum.* — Studer. Faunul. Helvet., in Coxe Trav. Switz., III, p. 433.
* — *Bulimus truncatus.* — Bruguière. Encyclop. Vers I, p. 310.
* 1801 *Bulimus obscurus.* — Poiret. Coq. fl. et terr., p. 35, n° 3.
* — *Limneus minutus.* — Draparnaud. Tabl. Moll., p. 51.
* 1805 *Limneus minutus.* — Draparnaud. Hist. Moll., p. 53, n° 8, Tab. III, fig. 5-7.
* 1814 *Lymnoea fossaria.* — Fleming, in Edinb. Encycl., VII, I, p. 77.
* 1815 *Lymnaeus minutus.* — Brard. Coq. Par., p. 138, Tab. V, f. 8, 9.
* 1820 *Stagnicola minuta.* — Leach. Brit. Moll., p. 143.
* 1822 *Lymnaea minuta.* — Lamarck. Anim. sans vert., VI, II, p. 162.
* 1847 *Limnaea oblonga.* — Puton. Ess. Moll. Vosges, p. 60, n° 14.
* 1851 *Limnaea minuta* Drap. — Dupuy. Hist. nat. Moll. terr. et d'eau douce qui vivent en France, pp. 469-471, tab. XXIV, f. 1, 1847-1852.
1853 *Limnoea minuta* Lam. — De Saulcy. Liste Moll. terr. et fluv. trouvés dans la vallée de Barèges (*Journ. Conchyl.*, IV, p. 272).
* 1855 *Limnaea truncatula* Müll. — Moquin-Tandon. Hist. Nat. Moll. France, pp. 473-475, pl. XXXIV, fig. 21-24.
1867 *Limnaea minuta* Drap. — Debeaux. Faun. malac. vallée Barèges. *Journ. Conchyl.*, VII, p. 40.
1875 *Limnaea truncatula* Müll. — Fagot et De Nansouty. Moll. Hautes-Pyrénées cités ou rec. *Bull. Soc. Ramond*, p. 125.
* 1913 *Limnaea truncatula* Müll. — Germain. Moll. France, II, p. 244.

Description sommaire : Coquille ovoïde allongée, un peu ventrue. Spire de 5 à 6 tours, le dernier un peu renflé et assez grand, égal aux deux tiers de la hauteur, à sommet assez aigu. Sutures assez profondes. Ombilic étroit. Ouverture atteignant la moitié de la hauteur, ovalaire et parfois subquadrigone, un peu anguleuse à sa partie supérieure. Péristome subcontinu, non évasé; columelle peu tordue. Test mince, corné grisâtre. Dimensions faibles : longueur 5-8 mm., diamètre 3-5 mm.

La petitesse de la coquille et l'étagement assez sensible des tours permettront de reconnaître aisément cette espèce.

LOCALITÉS LACUSTRES SIGNALÉES DANS LES PYRÉNÉES :
Etang de la Piquette d'Ereslitz (DE SAULCY).

C'est DE SAULCY qui a, en 1853, découvert cette Limnée dans les lacs pyrénéens, à 1.800 m. d'altitude; il est le seul qui l'y ait signalée. C'est un fait curieux de remarquer que cette espèce, si commune dans les torrents et les ruisseaux élevés, n'ait jusqu'ici été récoltée qu'une seule fois dans les lacs.

Ancylus (Ancylastrum) simplex BUC'HOZ.

* 1771 *Lepas simplex.* — BUC'HOZ. Aldr. Loth., p. 236.
* 1774 *Ancylus fluviatilis.* — MÜLLER. Verm. hist., II, p. 201.
* 1778 *Patella fluviatilis.* — GMELIN. Syst. nat., p. 3711.
* 1801 *Patella cornea.* — POIRET. Prodr., p. 101.
* 1805 *Ancylus fluviatilis.* — DRAPARNAUD. Hist. Moll., pl. II, fig. 23-24.
1832 *Ancyla fluviatilis.* — BOUBÉE. Relat. expér., phys. et géol., faites au lac d'Oo en 1831, p. 30.
* 1851 *Ancylus fluviatilis* MÜLL. — DUPUY. Hist. nat. Moll. terr. et d'eau douce qui vivent en France, pp. 490-492, Tab. XXVII, f. 1, 1847-1852.
* 1855 *Ancylus fluviatilis* MÜLL. — MOQUIN-TANDON. Hist. nat. Moll. France, II, p. 484, pl. XXXVI, fig. 8.
* 1913 *Ancylus simplex* BUC'HOZ. — GERMAIN. Moll. France, II, p. 263, fig. 319-321.

DESCRIPTION SOMMAIRE : Coquille en capuchon, faiblement striée, dextre. Sommet un peu obtus, atteignant les deux tiers du grand axe. Ouverture ovalaire, mais retrécie sous le sommet. Péristome simple et tranchant. Test mince, translucide, jaunâtre. Longueur 2-4 mm., diamètre 4-8 mm.

Cette coquille est caractérisée par son ouverture ovalaire rétrécie sous le sommet.

LOCALITÉS LACUSTRES SIGNALÉES DANS LES PYRÉNÉES :
Pied des cascades latérales du lac d'Oo (BOUBÉE).

BOUBÉE est le premier et le seul auteur qui ait, en 1832, signalé cette forme dans les lacs pyrénéens. On pourrait s'étonner de ce fait et se demander si ce naturaliste n'a pas voulu désigner sous ce nom les Ancyles qui devaient prendre, en 1838, le nom de *capuloides;* il semble pourtant que c'est bien l'espèce type que Boubée a voulu signaler, puisqu'il en distingue d'ailleurs une variété, dite *rupicola,* qui se rattache réellement à la forme typique *simplex.*

C'est certainement aussi cette forme que Fagot a eu en vue, en 1891, dans son Histoire malacologique des Pyrénées françaises et espagnoles sous le nom d'*Ancylus gibbosus* Bourg. Aucun malacologiste n'a signalé ce Mollusque comme récolté avec certitude dans un lac pyrénéen. Et comme le mémoire de Fagot est uniquement une récapitulation générale de faunes particulières, le terme de *gibbosus* n'est qu'un synonyme représentant celui de *fluviatilis* ou de *simplex.* Au reste, si l'on veut attribuer au mot *gibbosus* sa signification la plus précise, il ne s'applique au maximum qu'à une simple variété de l'*Anc. simplex,* d'ailleurs antérieurement nommée *deperditus* par Dupuy (Hist. Moll., p. 499, Tab. XXVI, f. 4). Mais cette dernière variété n'a jamais été décrite dans les lacs des Pyrénées.

Ancylus (Ancylastrum) simplex Buc'hoz, **Typus, subvar. rupicola** Boubée.

1832 *Ancyla fluviatilis* var. *rupicola* Boubée. — Boubée. Relat. expér. phys. et géol. faites au lac d'Oo en 1831, p. 30.
1833 *Ancylus fluviatilis* var. *rupicola* Boubée. — Boubée. *Bull. hist. nat. France,* 3e section, pp. 7, 8 (1833-1835).
* 1855 *Ancylus fluviatilis* Müll., var. α *simplex,* subvar. *rupicola* Boubée. — Moquin-Tandon. Hist. nat. Moll. France, II, p. 487.

Comme l'a très bien vu Moquin-Tandon, la variété *rupicola* de Boubée n'est qu'une variété de second rang se rattachant au type spécifique que Boubée avait d'ailleurs très bien choisi. Elle ne se distingue de la forme typique *Ancylus simplex* Buc'hoz ou *Anc. fluviatilis* Müll. que par sa taille un peu plus petite et son sommet à peine plus recourbé.

Localités lacustres signalées dans les Pyrénées :
Pied des cascades latérales du lac d'Oo (Boubée).

C'est Boubée qui, en 1832, a rencontré pour la première fois cette forme lacustre dans les Pyrénées; il est le seul à l'y avoir signalée.

Ancylus (Ancylastrum) capuloïdes Jan.

* 1838 *Ancylus capuloïdes* Jan in Porro. Cat. Prov. Comasca; p. 87, pl. I, fig. 7.

1851 *Ancylus capuloïdes* Jan. — Dupuy. Hist. nat. Moll. terr. et d'eau douce qui vivent en France, pp. 492-493; tab. XXVI, f. 2, 1847-1852.

* 1852 *Ancylus fluviatilis* var. *B. capuloidea.* — Gassies. *Act. Soc. Linn. Bordeaux,* p. 370, f. 14-15.

1853 *Ancylus Janii* Bourguignat. — Bourguignat. Cat. esp. genre Ancylus : *Journ. Conchyl.,* p. 185.

* 1853 *Ancylus capuloïdes* Jan. — Petit. Observation. *Journ. Conchyl.,* pp. 200-202.

* 1855 *Ancylus fluviatilis* Müll. var. *capuliformis.* — Moquin-Tandon. Hist. Moll., II, p. 484, pl. XXXVI, fig. 17.

1873 *Ancylus fluviatilis* (Porro). — De Nansouty. Moll. terr. et fluv. hautes régions; *Bull. Soc. Ramond,* p. 47.

1875 *Ancylus Jani* Bourg. — Fagot et De Nansouty. Moll. Hautes-Pyrénées, cités ou rec.; *Bull. Soc. Ramond,* p. 128.

1876 *Ancylus fluviatilis* Müll. *var. capuloides* Porro. — Fischer. Faune malac. vallée Cauterets; *Journ. Conchyl.,* 3^{e} série, XVI, p. 62.

1878 *Ancylus fluviatilis* (var. *capuloidea*). — Fischer. Faune malac. vallée Cauterets (2^{e} suppl.); *Journ. Conchyl.,* 3^{e} série, XVIII, p. 137.

1880 *Ancylus Jani* Bourg. — Gourdon. Moll. vall. Aran; *Bull. Soc. Ramond,* p. 106.

1892 *Ancylus fluviatilis* Müll. var. *capuloïdes* Porro. — Belloc. Utilis. cuv. lacust. pyrén.; *A. F. A. S.*

1892 *Ancylus fluviatilis* Müll. var. *capuloïdes* Porro. — De Guerne et Richard. Faun. pélag. lacs Hautes-Pyrén.; *A. F. A. S.*

1894 *Ancylus fluviatilis* Müll. var. *capuloïdes* Porro. — Belloc. Nouv. explor. lac. *A. F. A. S.*

* 1913 *Ancylus capuloïdes* Jan in Porro. — Germain. Moll. France, II, p. 263, f. 322-324.

1922 *Ancylus capuloïdes* Jan. — Astre. Moll. eaux lac. pyr.; *praes. op.,* p. 26.

Cet Ancyle doit porter le nom d'*Anc. capuloides* Jan et non celui de *Anc. Janii* qui lui avait été imposé par Bourguignat sous le prétexte que le mot de *capuloides* était mal construit, motif de rectification qui est absolument inadmissible.

Description sommaire : Coquille dextre, ornée de stries rayonnantes faibles, convexe. Sommet atteignant les trois quarts du grand axe. Ouverture à peu près régulièrement ovalaire, pratiquement non retrécie sous le sommet. Péristome non évasé. Longueur 3-6 mm., diamètre 5-10 mm.

Cet Ancyle, du groupe de l'*Ancylus simplex* BUC'HOZ, se reconnaît aisément à son ouverture régulièrement ovalaire-arrondie et non retrécie sous le sommet.

LOCALITÉS LACUSTRES SIGNALÉES DANS LES PYRÉNÉES :

Etang de Guzet (Ariège) (ASTRE [*coll.* GAURIER]).

Estanlong de Vilamos, haute vallée du Rio Margalida (GOURDON).

Lac de Gaube (DUPUY, DE NANSOUTY, FISCHER, BELLOC).

Lac d'Estom (FISCHER 1876).

FISCHER (1878) attribue à l'abbé DUPUY l'observation de cette espèce dans le lac d'Estom; cette référence est, à notre connaissance, une erreur.

C'est DUPUY qui, en 1851, a le premier signalé ce Mollusque dans les lacs pyrénéens. L'espèce paraît d'ailleurs un peu rare et DUPUY lui-même n'est pas toujours arrivé à la retrouver dans la localité où il l'avait précédemment découverte.

Pisidium Cazertanum POLI **Typus**.

* 1791 *Pisidium Cazertanum.* — POLI. Test. Sic., I, p. 65, pl. XVI, fig. 1.
* 1847 *Pisidium cinereum.* — ALDER. Cat. Northumb. Suppl., p. 4.
* 1849 *Pisidium Iratianum.* — DUPUY. Cat. extram. Gall. Test., n° 234.
* 1852 *Pisidium cinereum.* — DUPUY. Hist. nat. Moll. terr. et d'eau douce qui vivent en France, pp. 683-684, tab. XXX, fig. 3 (1847-1852).
* 1853 *Pisidium Cazertanum.* — BOURGUIGNAT. Voy. Mer Morte. Moll., p. 80.
* 1855 *Pisidium Cazertanum* POLI. — MOQUIN-TANDON. Hist. nat. Moll. France, II, pp. 584, 585, pl. LII, fig. 16-32.
1878 *Pisidium Casertanum* POLI. — FISCHER. Faune malac. vallée Cauterets (2e suppl.); *Journ. Conchyl.*, 3e série, XVIII, p. 142.
1880 *Pisidium Casertanum* POLI. — FAGOT. Excurs. Pic du Midi. Malac.; *Bull. Soc. hist. nat. Toulouse,* XIV, p. 232.
1883 *Pisidium Cazertanum.* — FAGOT. Note faun. zool. lacs Pyrénées. *Bull. Soc. hist. nat. Toulouse,* XVII, p. 31.

DESCRIPTION SOMMAIRE : Coquille bivalve, fortement inéquilatérale, subtrigone-ovale, peu striée. Sommets obtus, inappendiculés. Bord inférieur bien tranchant. Dents cardinales peu saillantes, non disposées en V renversé : dents latérales peu marquées et minces. Longueur 4-6 mm., hauteur 3-4 mm., épaisseur 2-3 mm.

Cette espèce de Bivalve se reconnaîtra avec certitude à sa forme inéquilatérale et à ses sommets proéminents et obtus.

LOCALITÉS LACUSTRES SIGNALÉES DANS LES PYRÉNÉES avec certitude :

Lac de Gaube (FISCHER, d'après les observations de BAUDON).

FAGOT et DE NANSOUTY auraient récolté cette forme au lac d'Oncet, mais s'ils n'y indiquent pas que les Pisidies récoltées par eux se rapportent à une variété, ils ne disent pas non plus que c'est de la forme typique qu'il s'agit : aussi leur témoignage est-il empreint d'incertitude.

C'est BAUDON qui, aux dires de FISCHER (1878), aurait découvert dans les lacs pyrénéens ce type spécifique; il est le seul à l'y avoir récolté.

Pisidium Cazertanum POLI var. lenticularis NORMAND.

* 1836 *Pisidium australe.* — PHILIPPI. Enumér. Moll. Sic., I, p. 39.

* 1844 *Cyclas lenticularis.* — NORMAND. Not. esp. nouv. Cycl., p. 8, fig. 7-8.

* 1852 *Pisidium lenticulare.* — DUPUY. Hist. nat. Moll. terr. et d'eau douce qui vivent en France, pp. 680-682, tab. XXX, fig. 2 (1847-1852).

* 1855 *Pisidium Cazertanum* POLI var. *β australe.* — MOQUIN-TANDON. Hist. nat. Moll. France, II, p. 584, pl. LII, fig. 20-22.

1878 *Pisidium Cazertanum* POLI var. *lenticularis* NORMAND. — FISCHER. Faun. malac. vallée Cauterets (2ᵉ suppl.). *Journ. Conchyl.*, 3ᵉ série, XVIII, pp. 137 et 142.

1892 *Pisidium Cazertanum* POLI var. *lenticularis* NORMAND. — BELLOC. Utilis. cuv. lacust. pyr. *A. F. A. S.*

— *Pisidium Cazertanum* POLI var. *lenticularis* NORMAND. — DE GUERNE et RICHARD. Faun. pélag. lacs Hautes-Pyrénées. *A. F. A. S.*

Malgré que cette forme ait été parfaitement décrite par PHILIPPI, en 1836, et figurée par le même auteur en 1844, le nom qu'il lui a imposé ne peut être conservé, parce qu'il fait double emploi; LAMARCK avait, en effet, avant lui, dénommé *Cyclas*

Australis une espèce différente qui est aussi un *Pisidium* et à laquelle doit être réservé le terme d'*Australis*.

Cette variété diffère du type par une coquille un peu plus inéquilatérale, un peu moins ventrue et moins régulièrement striée, et par son test moins solide.

Localités lacustres signalées dans les Pyrénées :
Lac d'Oncet (Fischer, [De Nansouty]).

Ce sont les recherches de Fischer (et de Ch. De Nansouty qu'il semble citer comme son correspondant) qui, en 1876-1878, ont amené la découverte de cette variété dans les lacs pyrénéens; elle n'est jusqu'à présent signalée que d'un seul lac.

Pisidium Cazertanum Poli **var. thermalis** Dupuy.

* 1849 *Pisidium thermale.* — Dupuy. Cat. extram. Galliae Test. n° 238.
* 1852 *Pisidium thermale.* — Dupuy. Hist. nat. Moll. terr. et d'eau douce qui vivent en France, pp. 682, 683, tab. XXX, fig. 6.
1853 *Pisidium cinereum* Ald. var. *B. Pisid. thermale* Dupuy. — De Saulcy. Liste Moll. terr. et fluv. trouvés dans la vallée de Barèges; *Journ. Conchyl.*, IV, p. 272.
* 1855 *Pisidium Cazertanum* Poli var. γ *thermale.* — Moquin-Tandon. Hist. nat. Moll. France, II, pp. 584-585, pl. LII, fig. 23.
1867 *Pisidium thermale* Dupuy. — Debeaux. Faun. malac. vallée Barèges; *Journ. Conchyl.*, 3e série, VII, p. 42.
1875 *Pisidium casertanum* Poli var. *thermale.* — Fagot et De Nansouty. Moll. Hautes-Pyrénées cit. ou rec. *Bull. Soc. Ramond*, pp. 135-136.

Cette variété de la Pisidie de Cazerte se distingue du type de l'espèce par une coquille un peu plus anguleuse, des sommets fortement déprimés et surtout son test plus poli et plus faiblement strié.

Localités lacustres signalées dans les Pyrénées :
Etang de la Piquette d'Ereslitz (De Saulcy, Debeaux).

De Saulcy a découvert, en 1853, cette variété dans les lacs pyrénéens. Malgré son nom, elle n'est pas cantonnée dans les eaux thermales, car elle habite également les eaux froides des environs de Cauterets et de Barèges.

Pisidium Cazertanum Poli var. pulchella Jenyns.

* 1832 *Pisidium pulchellum.* — Jenyns. Monogr. Cycl. and Pisid., p. 18, n° 4.
* 1852 *Pisidium pulchellum* Jenyns. — Dupuy. Hist. nat. Moll. terr. et d'eau douce qui vivent en France, pp. 688-689, tab. XXX, fig. 5 (1847-1852).
* 1855 *Pisidium Cazertanum* Poli var. δ *pulchellum.* — Moquin-Tandon. Hist. nat. Moll. France, II, p. 584, pl. LII, fig. 24-28.
1878 *Pisidium Casertanum* Poli var. *pulchella* Jenyns. — Fischer. Faune malac. vallée Cauterets (2e supplément). *Journ. Conchyl.*, 3e série, XVIII, p. 141.
1892 *Pisidium Casertanum* Poli var. *pulchella* Jenyns. — Belloc. Utilis. cuv. lacust. pyrén. *A. F. A. S.*
— *Pisidium Casertanum* Poli var. *pulchella* Jenyns. — De Guerne et Richard. Faun. pélag. lacs Hautes-Pyrénées. *A. F. A. S.*
1894 *Pisidium Casertanum* Poli var. *pulchella* Jenyns. — Belloc. Nouv. explor. lac. *A. F. A. S.*

Variété se distinguant du type spécifique par une coquille plus petite, plus inéquilatérale et plus faiblement striée; se distinguant de la *var. thermalis* par sa partie antérieure plus anguleuse et sa coquille moins aplatie.

Localités lacustres signalées dans les Pyrénées :

Lac de Gaube (Fischer [Fontannes], Belloc).

C'est Fischer, en 1876-1878 qui a, avec Fontannes, découvert cette espèce dans le lac de Gaube, à près de 1.800 m. d'altitude.

Pisidium nitidum Jenyns.

* 1833 *Pisidium nitidum.* — Jenyns. Monogr. Cycl., *Trans Cambridg.*, IV, p. 304, pl. XX, fig. 7-8.
* 1843 *Cyclas nitida.* — Hanley. Spec. Shells, I, p. 90.
* 1852 *Pisidium nitidum.* — Dupuy. Hist. nat. Moll. terr. et d'eau douce qui vivent en France, pp. 692-693, tab. XXXI, fig. 5 (1847-1852).
* 1854 *Pisidium incertum.* — Normand. Coup d'œil Cycl., p. 6.
* 1855 *Pisidium nitidum* Jen. — Moquin-Tandon. Hist. nat. Moll. France, II, p. 586, pl. LII, fig. 33-37.
1922 *Pisidium nitidum* Jen. — Astre. Moll. eaux lac. pyr., *praes. op.*, p. 25.

DESCRIPTION SOMMAIRE : Coquille à peine inéquilatérale, subovale. Sommets obtus, peu élevés. Dents cardinales peu saillantes, non disposées en V renversé; dents latérales minces et médiocres. Longueur 2-3 ½ mm., hauteur 2-3 mm., épaisseur 1-2 ½ mm.

Cette espèce se reconnaîtra à ce qu'elle est à peine inéquilatérale, caractère qui la distingue de *Pis. Cazertanum* qui est fortement inéquilatérale, toutes les deux ayant des sommets plus ou moins obtus. Le caractère de la faible inéquilatéralité donne à la coquille un aspect de coquille voisine de celle des Cyclas.

LOCALITÉS LACUSTRES SIGNALÉES DANS LES PYRÉNÉES :
Estany-llat (ASTRE [*coll.* DESPAX]).

C'est dans le présent travail (*praes. op.*) que cette espèce est par nous signalée pour la première fois dans les lacs pyrénéens. A cause du polymorphisme des Pisidies, nous avons soumis les exemplaires à M. GERMAIN, assistant de malacologie au Museum national, qui a pleinement confirmé notre détermination.

NOTE EXPLICATIVE SUR LES PISIDIES PYRÉNÉENNES. — A cause de la difficulté que présente l'étude des Pisidies pour les zoologistes qui ne sont pas malacologistes, nous croyons devoir rappeler quelques caractères différentiels pratiques.

Toutes les Pisidies découvertes jusqu'à présent dans les Pyrénées appartiennent à la section des Pisidies dont les dents cardinales peu saillantes et médiocres ne sont pas disposées en V renversé et dont les dents latérales sont également médiocres. Cette section se divise en deux séries, l'une à coquille fortement inéquilatérale, l'autre à coquille à peine inéquilatérale. *Pisidium Cazertanum* POLI appartient à la première série, *Pis. nitidum* JEN. à la seconde.

On peut résumer, dans un tableau sommaire, les relations des Pisidies actuellement connues dans les lacs pyrénéens :

Genre *Pisidium*. Coquille bivalve de petite taille, inéquilatérale. Siphon anal nul.

I. Dents cardinales non saillantes, en V renversé imparfait; dents latérales grandes; coquille inéquilatérale :
(Section non représentée dans les lacs pyrénéens.)

II. Dents cardinales saillantes, disposées en V renversé; dents latérales médiocres; coquille inéquilatérale :
(Section non représentée dans les lacs pyrénéens.)

III. Dents cardinales peu saillantes, non en V renversé; dents latérales médiocres; coquille

1° inéquilatérale; sommets obtus :
Pisidium Cazertanum Poli.

a) Coquille striée
α finement et régulièrement. . . . . *Typus.*
β moins régulièrement et plus fortement. . *var. lenticularis* Normand.
b) Coquille à peu près lisse ou très peu striée
α très aplatie; partie antérieure obtusément anguleuse . . . . *var. thermalis* Dupuy.
β moins aplatie; partie antérieure plus anguleuse . . . . *var. pulchella* Jenyns.

2° presque équilatérale; * sommets obtus :
Pisidium nitidum Jenyns.

* sommets plus ou moins élevés :
(Formes non représentées dans les lacs pyrénéens.)

5. — CONSIDÉRATIONS BIOLOGIQUES

Les lacs de montagne pyrénéens constituent pour la faune dulcicole des Mollusques un milieu qui est pour les animaux aquatiques en général l'analogue de ce que sont pour la faune terrestre les régions pseudo-désertiques, telles que plages fluviatiles, cones d'éboulis récents, dunes maritimes, etc... Ils forment, s'il est permis d'employer une telle association de mots, une région pseudo-désertique des eaux douces, surtout à cause de leur température très basse et de la rareté de la nourriture, obstacles notables au large développement d'une vie intense. C'est à ce titre que ces lacs rentrent plus particulièrement dans le cadre ds milieux dont nous avons abordé spécialement, en tant que faciès pseudo-désertiques, l'étude malacologique.

Il n'est pas possible toutefois de tracer encore pour le milieu lacustre pyrénéen le cadre précis des divers phénomènes physiques et biologiques qui le caractérisent, — et cela à cause de l'insuffisance complète et de la fragmentation de nos connaissances. Ce serait chose prématurée entre toutes que d'essayer même une esquisse de la biologie malacologique des lacs pyrénéens. Ce sont les matériaux qu'il importe de récolter à l'heure présente; c'est seulement lorsque ce travail de documentation préalable et indispensable sera lentement mais progressivement effectué qu'il sera permis d'établir des règles générales qui, par l'objectivité des faits sur lesquels elles reposeront, soient autre chose que des hypothèses *a priori*, forçant au besoin les observations dont elles ne tireraient pas une preuve directe.

Une première remarque fait voir que nos connaissances actuelles sont limitées à la faune limnologique littorale; les espèces signalées ont été récoltées exclusivement sur le bord, soit à la main, soit au filet. La faune malacologique abyssale est inconnue, aucun dragage suivi n'ayant été effectué sur le fond. Raison de plus pour obliger à être prudent, avant de tirer des conclusions! Il est pourtant peu probable que la faune malacologique abyssale ait une grande individualité, parce que les conditions de ces lacs de montagne sont telles que la différence de température entre le fond et la surface n'est pas suffisante pour créer deux domaines biologiques autonomes; s'il est un facteur physique qui puisse agir sous ce rapport dans ces lacs, c'est la luminosité ou la pression, et non la température.

Cependant, malgré son imprécision, l'ensemble des éléments d'appréciation que l'on possède sur une telle association zoologique permet de dégager déjà quelques idées générales, dont la succession peut même servir de fil conducteur et de plan d'ensemble à travers les recherches biomalacologiques ultérieures. Nous ne ferons que les énoncer succinctement, sans entrer dans le détail et la séparation des diverses influences agissantes, que l'on peut certainement soupçonner, mais dont on ne peut encore nettement délimiter la part d'action qui revient à chacune d'elles.

1° La faune malacologique des lacs pyrénéens est une faune pauvre en espèces et en individus. Elle ne comprend, dans l'état actuel de la science, que 11 formes se rattachant à 6 espèces, et bien qu'on soit en droit d'espérer que les recherches futures augmenteront ce nombre, il est raisonnable de penser, d'après ce que nous savons déjà, qu'il ne sera jamais bien élevé. De plus, quantitativement, les divers individus d'une même espèce ne sont jamais bien nombreux dans ces lacs. Ces faits semblent être une conséquence directe des facteurs physiques et physiologiques primordiaux de ces nappes d'eau pyrénéennes; la température particulièrement froide de l'eau et la rareté de la nourriture (due elle-même à la faible température et à la nature rocheuse des parois) paraissent être, en effet, les caractères prédominants du milieu. L'action de ces deux facteurs défavorables fait des cuvettes lacustres une zone aquatique qui, bien que non incompatible avec l'existence de la vie, n'est pas non plus des plus propices à son ample développement.

2° La faune malacologique des lacs pyrénéens est une faune banale, composée d'espèces peu spécialisées et à adaptations peu étroites. Cette nature particulière de l'association faunistique limnologique est un corollaire des caractères prédominants précédents. Les Mollusques qui la constituent s'observent communément dans les localités de toutes sortes; c'est précisément parce qu'ils possèdent une souplesse d'adaptation assez considérable qu'ils peuvent vivre à de telles altitudes. — Cette considération est corroborée par ce fait, sur lequel il serait hors de propos de s'étendre dans un aussi court énoncé que, lorsqu'on part de la plaine pour arriver dans les régions élevées, on voit la faune dulcicole se raréfier par disparition progressive d'espèces au fur et à mesure qu'on s'élève, les formes les plus résistantes et à adaptations les plus souples atteignant seules les contrées au dessus de 2.000 mètres. Ainsi s'éveille en nous l'idée que cette faune malacologique lacustre est pour les hautes altitudes, une faune de pénétration dont les rivières et les torrents constituent les voies d'ascension, et qui semble provenir de la faune des plaines par élimination progressive des espèces les plus sensibles aux modifications du milieu.

3° La faune malacologique des lacs pyrénéens est une faune à variations secondaires spéciales, les espèces y présentant presque toujours des variétés particulières. C'est là une conséquence directe des caractères secondaires et des actions modificatrices du milieu, dont l'intensité n'est plus assez considérable pour régir directement la nature de l'association faunistique, mais dont l'importance est suffisante pour modeler dans certaines limites la matière vivante et lui imprimer des variations de faible amplitude. Constatation qu'il était aisé de soupçonner de prime abord lorsque l'on considère les particularités si différentes qui individualisent non seulement l'ensemble du faciès géographique lacustre, mais encore les lacs pyrénéens entre eux! La transparence de l'eau, sa composition chimique, la nature de la roche encaissante, etc..., sont quelques-unes de ces causes secondaires. Aussi rencontre-t-on dans ces lacs peu de types spécifiques, mais surtout des variétés. Le test sera, par exemple, corrodé chez *Limnaea limosa* L. var. *glacialis* Boub., la coquille sera plus aplatie chez les Ancyles, l'épaisseur de la coquille elle-même sera très faible chez la plupart des Mollusques, caractères qu'il sera facile de rattacher, l'un à la transparence de l'eau ou à la présence de divers organismes, le second à la rapidité du courant ou d'une cascade latérale, le dernier à la pauvreté de l'eau en calcaire ou à la faible température qui ralentit les réactions de formation de l'enveloppe testacée. Des études minutieuses sont nécessaires pour délimiter avec précision la part d'action qui revient à chacune de ces causes.

La malacologie dulcicole des lacs élevés des Pyrénées semble d'ailleurs d'accord avec les règles générales de faciès hydrobiologique et de convergence déjà établies par des recherches minutieuses en France et en Suisse pour les lacs de la chaîne alpine occidentale.

GRAPHIQUE POUR L'ÉTUDE DE DEUX CARACTÈRES FLUCTUANTS.

CHAMP DE VARIATION

Par E. Martin-Sans.

Le gui, *Viscum album* L., présente, peut-on dire, autant de formes différentes que d'espèces qui l'hébergent; de l'une à l'autre de ces nombreuses formes, le caractère distinctif le plus frappant et souvent le seul notable est la variation des dimensions des feuilles. D'ailleurs, longueur et largeur des feuilles sont déjà très variables sur un même rameau de gui : ce sont des caractères fluctuants au premier chef. M'étant proposé d'essayer de préciser ces différences de variété à variété j'ai dû, par conséquent, recourir à la méthode statistique.

A cet effet, je me suis aidé d'un graphique, simple représentation des mesures faites. Ce graphique est en premier lieu, un auxiliaire de la plus grande commodité non seulement pour établir diverses caractéristiques biométriques, mais aussi pour les interpréter et les comparer. En second lieu, il se présente lui-même comme une de ces caractéristiques, avec cet avantage de ne demander pour la détermination sommaire de son allure qu'un nombre relativement faible de mesures.

Dans ce qui suit, après avoir précisé de quelle manière ont été évaluées les dimensions qui ont servi à la construction du graphique et avoir indiqué cette dernière, d'une élémentaire simplicité, j'exposerai donc d'abord l'utilisation du graphique comme diagramme auxiliaire; ensuite, je montrerai sa valeur propre et les procédés pour sa détermination.

⁂

Evaluation des dimensions. — Soit un rameau de gui de pommier. Celui que j'étudie, cueilli à la fin de l'hiver, a perdu ses feuilles les plus vieilles et ne présente que celles, tout à fait comparables, qui garnissent par paires, les nœuds précédant les bourgeons non éclos et les boutons floraux. Je dois évaluer en millimètres les longueurs et les plus grandes largeurs de ces feuilles et dresser d'abord le simple tableau de ces dimensions.

Le plus souvent, on range sous une dimension donnée toutes les valeurs dépassant la dimension immédiatement inférieure admise au tableau, mais ne dépassant pas la dimension donnée : si, par exemple, 39 et 40 sont deux rubriques successives, seront notées 40 toutes les dimensions ayant visiblement plus de 39 et ne dépassant pas 40. Cette manière simple de procéder est très justifiée dans le cas d'un très grand nombre de mesures : on peut alors admettre qu'il y a compensation dans les rattachements arbitraires des valeurs tout à fait limites, tantôt à la catégorie inférieure, tantôt à la catégorie supérieure (par exemple rattachement à 40 ou à 41 de valeurs à peine sensiblement plus grandes que 40) ; et compensation aussi de séries possibles de ces valeurs limites par des séries d'autres valeurs.

Mais pour un nombre de mesures trop petit, la compensation peut ne plus se faire : par exemple, si, par défaut d'interprétation, on compte 39 des dimensions qui dépassent cette longueur d'aussi peu que d'autres dépassent 40 comptées cependant pour 41 ; ou bien si l'on a un nombre important de valeurs voisines par excès de 40 et que la règle fait reporter à 41 et peu ou pas de valeurs entre 39 et 40. Dans les deux cas, il y aura minimum artificiel pour la dimension 40.

Pour obvier à ces causes d'erreur, je porte comme ayant une valeur exacte en millimètres, les mesures qui visiblement ne diffèrent de cette valeur que de moins d'un demi millimètre en plus ou en moins. Celles qui diffèrent trop exactement d'un demi millimètre, qui, tombant trop exactement à mi-chemin ne pourraient être rattachées qu'avec doute à la valeur inférieure ou supérieure, je les porte comme telles au tableau, en mentionnant cet excès d'une demi division; — quitte à les compter pour moitié de leur nombre à chacune des deux valeurs voisines chaque fois que cela est utile, par exemple, pour l'établissement du polygone de variation.

J'obtiens ainsi pour les 262 feuilles du rameau, la liste des 262 couples de mesures de leurs dimensions :

40-12, 31-6, 28-7, 20-5,5, etc...

Construction du graphique. — Elle consiste à transposer ces valeurs sur une feuille de papier quadrillé, au moyen de deux axes de coordonnées; en abscisse les longueurs, en ordonnées les largeurs.

Convenons, par exemple, que chaque division du quadrillage correspond à un millimètre. La première feuille de dimensions 40×12 aura son point figuratif à l'intersection de la perpendiculaire à l'axe des abscisses *Ox* élevée à la division 40 à partir de l'origine *O*, et de la perpendiculaire à l'axe des ordonnées *Oy* menée par la douzième division de cet axe; et ainsi pour les autres feuilles. Pour les valeurs limites, telles que la largeur 5,5 de la quatrième feuille, le point figuratif sera naturellement à mi-chemin de deux lignes successives du quadrillage.

La figure 1 montre (en réduction) la distribution des 262 points figuratifs des feuilles en fonction, de la longueur et de la largeur de chacune.

Si plusieurs feuilles présentent les mêmes dimensions, il suffit de porter les points représentatifs correspondants auprès du premier de la série, par exemple en file derrière lui sur une oblique parallèle à un troisème axe *Oz* supposé vu en perspective : par exemple, feuilles de dimensions 26-8 (trois feuilles), 26-8,5 (deux), 26-9 (quatre) (1).

On pourrait dresser directement le graphique au cours du relevé des mesures mais le tableau numérique donne une grande facilité de contrôle pour les confusions possibles entre points voisins du quadrillage, trop aisées à commettre.

Il y a naturellement avantage à utiliser un quadrillage à maille suffisamment grande. Les figures reproduites ici ne sont que des réductions des graphiques réellement établis (2).

La représentation ainsi obtenue n'est donc qu'une forme graphique des tableaux à double entrée couramment utilisés en biométrie. Elle peut évidemment être utilisée pour tout couple de caractères fluctuants qu'ils soient de valeur continue (dimension d'un organe) ou discontinue (fréquence d'un caractère).

⁂

---

(1) Dans le cas d'un nombre de mesures trop élevé on serait naturellement obligé de remplacer les alignements de points par un chiffre indiquant le nombre de ces points.

(2) Les axes vrais y sont souvent remplacés par des parallèles; la lettre *O* désigne alors la direction de l'origine et non l'origine réelle.

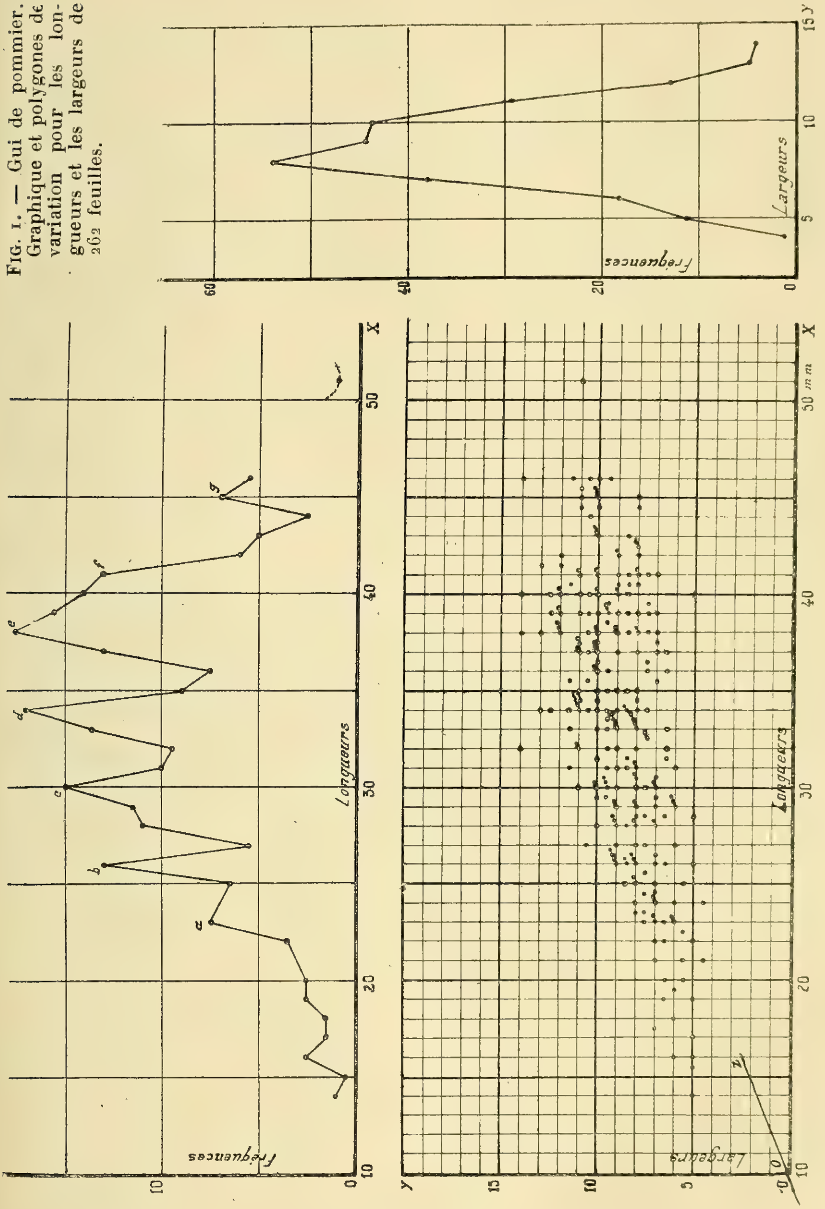


FIG. 1. — Gui de pommier. Graphique et polygones de variation pour les longueurs et les largeurs de 262 feuilles.

Le graphique de variation comme diagramme auxiliaire.

POLYGONES DE VARIATION (OU DE FRÉQUENCE) DES DIMENSIONS. Il suffit évidemment pour savoir la fréquence d'une longueur de totaliser les points situés sur l'ordonnée passant par la longueur d'abscisse correspondant à cette longueur; pour avoir la fréquence d'une largeur, de totaliser les points situés sur l'abscisse passant par la hauteur d'ordonnée correspondant à cette largeur. On a donc ainsi immédiatement les points successifs des polygones cherchés.

La figure 1 montre les polygones ainsi obtenus : celui des longueurs étalé et très irrégulier, avec 7 maxima (*a, b, c, d, e, f, g*), dépassant la fréquence 7; — celui des largeurs se rapprochant davantage des courbes binomiales, mais toutefois, avec au delà du sommet principal (largeur 8), un deuxième maximum (largeur 10).

Quelle relation peut exister entre les diverses fréquences en longueur et les diverses fréquences en largeur ? Quelle est, par exemple, dans les divers maxima du polygone des longueurs, la part des feuilles présentant l'une ou l'autre des deux largeurs les plus fréquentes? Comparaison qui, peut-être, pourrait nous indiquer si les sept maxima des longueurs sont fictifs, dus simplement à l'insuffisance du nombre des mesures, par rapport au nombre des catégories de répartition, ou bien s'ils sont réels, au moins certains d'entre eux.

Cette comparaison longue au moyen du tableau numérique, est d'une extrême facilité avec le graphique. On peut immédiatement dresser le tableau suivant :

MAXIMA DU POLYGONE DES LONGUEURS			NOMBRE DES FEUILLES PRÉSENTANT LES LARGEURS MAXIMALES	
Désignation.	Longueurs (mm.)	Fréquences.	1er maximum (8 mm.)	2e maximum (10 mm.)
a	19	7,5	1,5	0
b	26	13	4	0
c	30	14	2,5	4,5
d	35	17	3,5	3
e	38	17,5	3	3,5
f	41	13	3,5	2
g	45	7	1,5	3,5

Les chiffres ne sont pas concluants; la commodité du graphique pour les trouver et chercher par cette voie la corrélation des fréquences n'en est pas moins certaine.

Veut-on compléter le dessin des polygones par le calcul des valeurs caractéristiques de la variation? le graphique le permet encore très aisément, car c'est encore plus commodément que le tableau numérique qu'il donne pour chaque point, la valeur des dimensions que ce point représente. C'est ainsi qu'avec son aide ont été calculées les valeurs suivantes, dans lesquelles *l* désigne la longueur, *h* la largeur, *n* la fréquence respective correspondante, *N* le nombre total des mesures (262), *S* la sommation de quantités de même espèce :

	Longueurs	Largeurs
Valeur moyenne..	$L = \frac{S\,n\,l}{N} = 33{,}22$	$H = \frac{S\,n\,h}{N} = 8{,}80$
Déviations respectives...........	$d_l = L - l$	$d^h = H - h$
Déviation moyenne	$Q_l = \sqrt{\frac{Sn\,d_l^2}{N}} = 7{,}13$	$Q_h = \sqrt{\frac{Sn\,d_h^2}{N}} = 1{,}97$
Déviation probable (quartile)........	$P_l = 0{,}6745\ Q_l = 4{,}81$	$P_h = 0{,}6745\ Q_h = 1{,}33$

Rapports de dimensions (ou de fréquence). courbe de variation correspondante. Pour connaître et suivre la corrélation de deux caractères, on peut étudier la variation du rapport de leurs dimensions ou de leurs fréquences, soit ici la variation du rapport $\frac{l}{h}$ de la longueur à la largeur. Keller (1) avait déja essayé de recourir à ce rapport pour comparer entre elles les variétés du gui. Voici extraites de ses tableaux les données concernant le gui du pommier.

Longueur	Largeur	Moyenne de	Rapport $\frac{l}{h}$
1,82	0,95	22 feuilles	1,91
2,94	0,92	42 »	3,2
3,42	0,73	27 »	4,68
3,67	1	23 »	3,67
3,91	1,02	22 »	3,85
4,56	1,09	21 »	4,18
5,4	0,94	23 »	5,83
5,59	1,57	25 »	3,52
6,11	1,52	16 »	4,3
6,19	1,8	25 »	3,4
7,31	2,02	9 »	3,61

---

(1) Keller (Robert). Die Coniferenmistel : *Botanisches Centralblatt.* Bd. XLIV-9, p. 273, 1890.

Keller établissait ses moyennes et leur rapport d'après les feuilles d'un même échantillon de gui, assez différentes entre elles. Mais quoiqu'il en soit, on peut répartir comme suit, ces 255 feuilles :

22 donnent un rapport plus petit que 3;
146 donnent un rapport compris entre 3 et 4;
87 donnent un rapport plus grand que 4.

Ainsi, bien que le rapport soit très variable et largement indépendant de la valeur absolue des dimensions, il présente des valeurs plus fréquentes que d'autres : la corrélation de l à h n'est pas très étroite, mais elle n'est pas nulle. Pour préciser davantage, il faudrait calculer les quotients $\frac{l}{h}$ pour chaque feuille et les classer.

Pour notre matériel, quel service le graphique peut-il rendre dans l'étude du rapport considéré? Pour une corrélation très étroite des deux caractères, les points figuratifs s'y disposeraient sur une même ligne : pour un rapport constant, droite passant par l'origine des axes; — pour une variation du rapport en proportion directe de l'accroissement des dimensions, droite quelconque; — enfin, en général une courbe, pour une variation régulière, mais non simplement proportionnelle, en fonction de cet accroissement.

Ainsi et d'emblée, le seul fait de la dispersion des points figuratifs indique, et la variabilité du rapport, et l'absence d'une loi simple de variation. Mais le fait de leur répartition en une zone allongée avec direction générale d'en bas et à gauche vers le haut et à droite indique que ce rapport présente des valeurs de plus grande fréquence et oscillant autour d'une valeur moyenne et qu'il y a donc corrélation peu étroite, mais réelle, des deux dimensions.

Encore ici, le graphique remplacera avantageusement le tableau numérique pour le calcul des rapports particuliers à chaque feuille. Mais bien mieux, il va permettre de trouver les valeurs des fréquences maxima de $\frac{l}{h}$ et d'établir le polygone de variation de ce rapport, précisément en dispensant de son calcul direct pour le plus grand nombre, des couples de dimensions.

Il suffit (fig. 2), de mener par l'origine réelle des axes le 0 commun des longueurs et des largeurs des droites de pentes correspondant à des rapports types choisis : tous les points compris

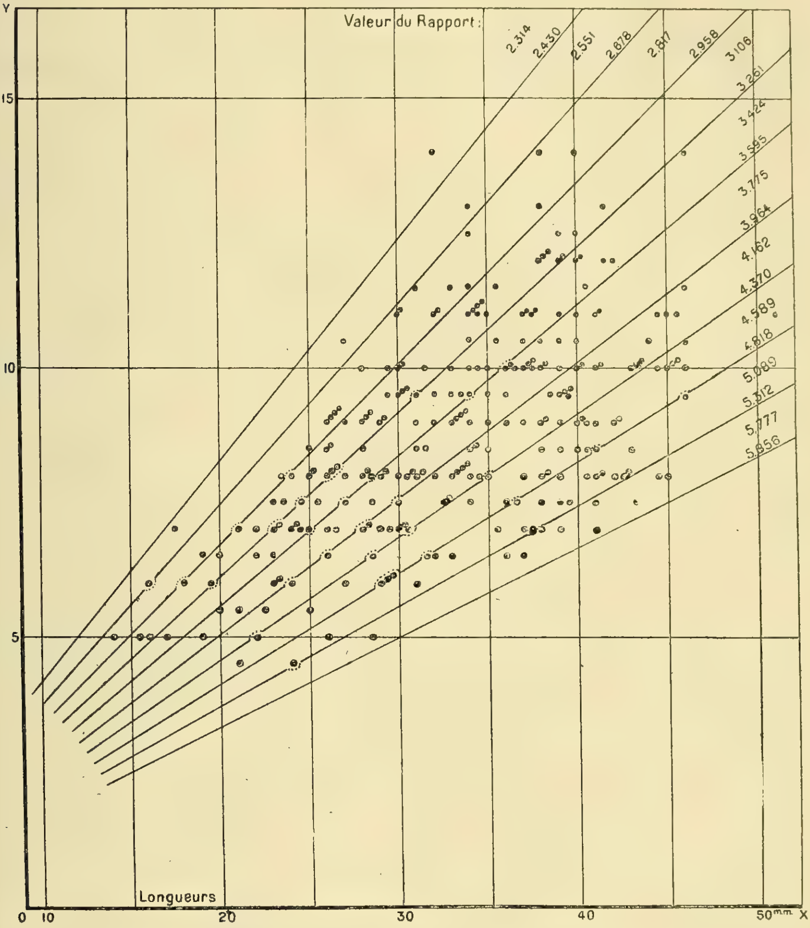


FIG. 2. — Distribution des points figuratifs suivant le rapport $\frac{l}{h}$.

entre deux droites successives ont une valeur du rapport de leurs dimensions, comprise entre celles des rapports correspondant à ces droites. On n'a plus à calculer directement les rapports que pour les seuls points situés sur les droites ou effleurées par elles, pour vérifier s'ils correspondent bien à celui qu'elles indiquent ou sont en réalité, en deçà ou au delà. Encore dans le cas d'un nombre assez considérable de mesures, pourrait-on sans erreur sensible se contenter de compter ces points systématiquement, soit pour l'intervalle inférieur, soit pour l'intervalle supérieur, soit enfin moitié pour chacun des deux.

Quelle origine choisir pour établir ces intervalles ? on peut, par exemple, les établir de part et d'autre de celui correspondant au rapport des valeurs moyennes; soit ici, $\frac{33,22}{8,80} = 3,775$.

Comment les délimiter de façon à ce qu'ils soient comparables entre eux ? Il faut pour cela, que les valeurs successives des rapports types choisis, soient en rapport constant entre elles, autrement dit, que ces valeurs soient en progression géométrique. Pour avoir par exemple, cette suite de rapports types, j'intercale la valeur 3,775 dans une progression géométrique de raison arbitraire, mais donnant des intervalles commodes pour le résultat à obtenir. Soit ici, 1,05 la raison choisie et par suite, la série :

2,314 : 2,430 : *2,551* : 2,678 : *2,817* : 2,958 : *3,106* : 3,261 : *3,424* : 3,595 : *3,775* : 3,964 : *4,162* : 4,370 : *4,589* : 4,818 ; *5,059* : 5,312 : *5,777* : 5,856 : *6,149*.

Pour mener les droites, je choisis mes valeurs de deux en deux, de façon que la valeur origine 3,775 tombe dans un intervalle limité par les droites de pente 3,595 et 3,964. Les valeurs soulignées sont la valeur moyenne de chaque intervalle et peuvent lui servir de rubrique; les autres, correspondent à la pente des droites qui limitent les intervalles (1).

Pour rendre l'opération plus précise et plus facile, il est utile d'espacer sur le graphique, les points en hauteur, en exagérant l'échelle des largeurs.

Je totalise pour chaque intervalle, les points figuratifs qu'il contient et j'obtiens les fréquences correspondantes :

---

(1) Pour mener des droites de pentes voulues, il suffit de prendre sur une ordonnée dont la distance à l'origine est l des points dont les distances h à l'axe des abscisses sont tels que $h = \frac{l}{v}$, v étant la valeur du rapport correspondant à la pente; et de joindre à l'origine les points ainsi déterminés; soit l'ordonnée de distance 60, les points tels que leur hauteur sont $\frac{60}{4\ 23}$, $\frac{60}{2,68}$, $\frac{60}{2,96}$, etc..., déterminent avec l'origine les droites de pente 2,43; 2,68; 2,96, etc...

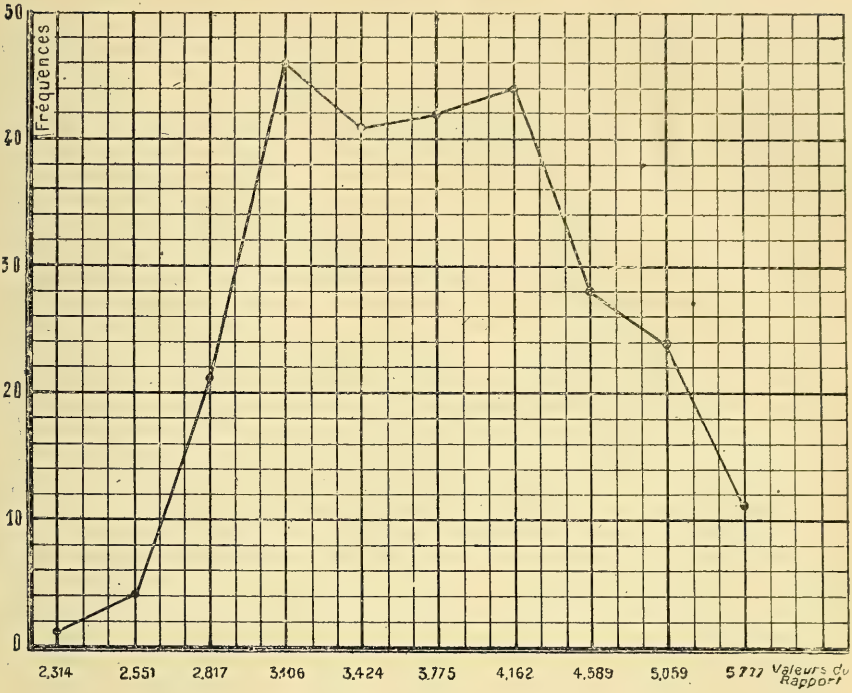


FIG. 3. — Polygone de variation du rapport $\frac{l}{h}$

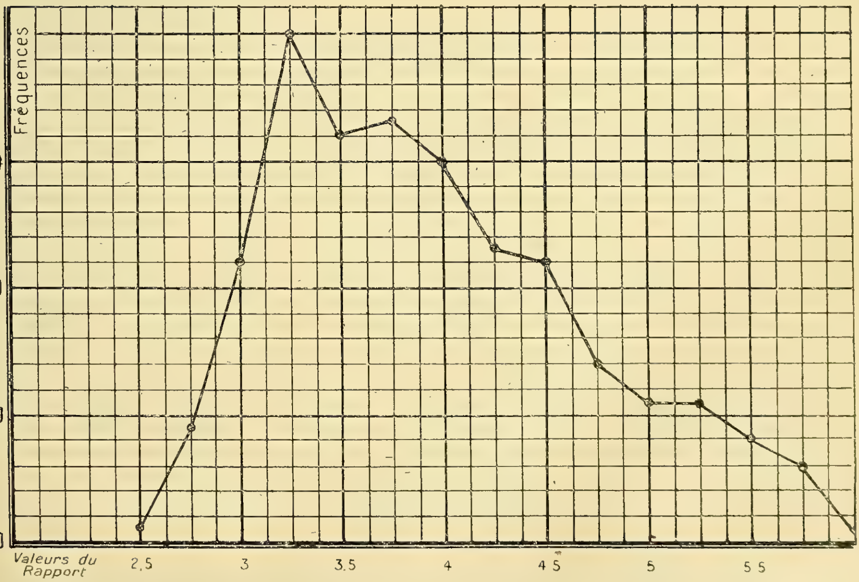


FIG. 4. — Déformation du polygone de variation du polygone de variation de $\frac{l}{h}$ pour des intervalles pris en progression arithmétique.

$\frac{l}{h}$ (valeurs moyennes des intervalles) :	2,314	2,551	2,817	3,106	3,424	3,775	4,162	4,589	5,059	5,577
Fréquences....	1	4	21	46	41	42	40	28	24	11

résultat que l'on peut représenter par un polygone de variation (fig. 3).

L'existence de deux maxima révèle celle de deux types moyens de feuilles dans le matériel étudié : l'un où le rapport $\frac{l}{h}$ oscille autour de 3,10 comme moyenne, l'autre, où il oscille autour de 4,16.

Pour montrer l'importance du choix des intervalles, on a dressé un polygone de comparaison pour des intervalles entre pentes en progression arithmétique : 2,50, 2,75, 3, 3,25, etc... (fig. 4). On voit combien le polygone est déformé, surtout par étalement trop grand des valeurs supérieures du rapport.

Le graphique complété par les droites correspondant aux rapports types va permettre de plus, de suivre aisément la relation entre les longueurs et les largeurs avec la variation des fréquences ci-dessus établie. En comptant le nombre de points figuratifs compris dans les portions des intervalles découpées dans ces intervalles par deux coordonnées de longueur ou de largeur choisies, on peut dresser des tableaux tels que le suivant :

$\frac{l}{h} =$	2,314	2,551	2.817	3,106	3,424	3.775	4,162	4,589	5,059	5,777	6,149
Longueurs ≤ 20		2	2	5	1	2					
de 20 à 25			2	7	9	3	2	3		1	
de 25 à 30		1	8	17	7	7	8	2	4	1	
de 30 à 35	1	1	6	8	11	13	13	2	4		
de 35 à 40			3	8	9	15	11	9	7	5	
de 40 à 45				1	3	2	8	9	8	4	
> 45					1		2	3	1		
	1	4	21	46	41	42	44	28	24	11	0
Largeurs ≤ 6		1	1	4	1	5	2	4	5	2	
de 6 à 7		1	1	3	8	2	8	1	5	6	
de 7 à 8			1	8	6	9	10	6	11	3	
de 8 à 9			5	8	4	8	7	10	2		
de 9 à 10			2	7	9	12	12	5	1		
de 10 à 11		1	4	7	7	6	4	2			
> 11	1	1	7	9	6		1				
	1	4	21	46	41	42	44	28	24	11	0

Ce tableau montre que le premier type de feuilles ($\frac{l}{h} = 3{,}1$) comprend surtout des feuilles de longueur allant de 20 à 40 mm. (avec maximum net de 25 à 30 mm.), et de largeur corrélative s'étendant de 7 à 13 mm. environ. Le deuxième type ($\frac{l}{h} = 4{,}16$) comprend surtout des feuilles de 25 à 45 mm. avec largeur corrélative de 6 à 10 millimètres.

MOYENNES PARTIELLES; LEURS COURBES DE VARIATION : LIGNES DE CORRÉLATION. — Un procédé biométrique classique pour l'étude de la corrélation de deux caractères, consiste à calculer la moyenne des diverses valeurs de l'un d'eux, associées à une même valeur de l'autre, et à suivre la variation de cette moyenne avec le changement de valeur de cet autre. Ici, par exemple, on calculera la moyenne des largeurs associées à la longueur 21, puis, celle des largeurs associées à la longueur 22, etc..., et on suivra la variation de la valeur de ces moyennes partielles des largeurs en fonction de la variation de la longueur; — d'autre part, on calculera la moyenne des longueurs associées à la largeur 5, puis celle des longueurs associées à la largeur 6, etc..., et on suivra la variation de ces moyennes partielles des longueurs en fonction de la variation de la largeur (1).

Le graphique permet naturellement, le calcul facile de ces moyennes. De plus, il est évidemment tout disposé pour en porter les points représentatifs (figure 5). Il suffit de joindre ces points, pour avoir les courbes de variation des deux séries de moyennes : c'est-à-dire, la ligne de corrélation de la largeur par rapport à la longueur et celle de la longueur par rapport à la largeur.

Que nous indiquent ces courbes de moyennes dans le cas considéré ?

1° *Courbe des largeurs moyennes en fonction de la largeur.* — C'est une ligne brisée; cela s'explique : le faible nombre des largeurs qui correspondent à chaque longueur ne donnent que des moyennes grossièrement approchées s'écartant sensiblement le plus souvent, par excès ou par défaut, des moyennes vraies dont la variation serait continue.

---

(1) Il va sans dire que la valeur d'une moyenne est d'autant plus sûre qu'elle est prise sur un nombre plus considérable de mesures, et qu'il n'est pas de trop qu'elle le soit au moins sur trois.

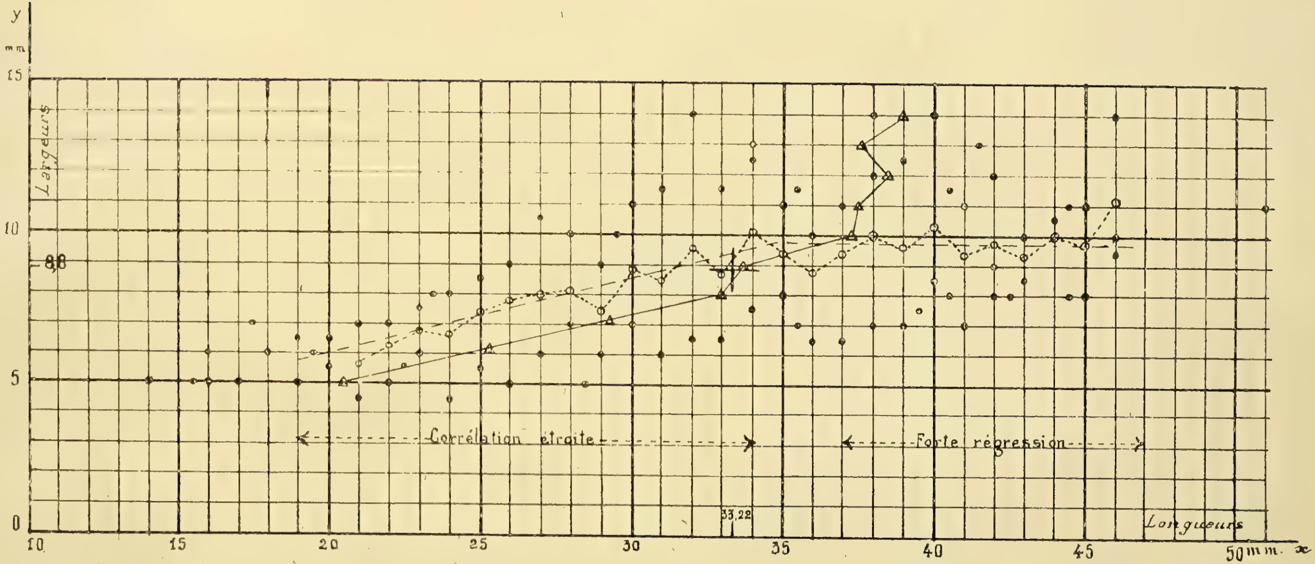


FIG. 5. — Cercles : moyennes partielles des largeurs ; ligne pointillée et trait interrompu : leur courbe de variation et sa direction générale.

Triangles : moyennes partielles des longueurs ; trait continu : leur courbe de variation.

Points : Valeurs de déviation maxima de part et d'autre des moyennes.

Telle quelle, cette suite de moyennes croît avec assez de régularité, suivant une direction générale approximative (trait interrompu) jusqu'aux environs de la valeur moyenne générale des longueurs (33,22); à partir de là, les moyennes partielles oscillent de part et d'autre, d'une direction générale horizontale. Ce qui peut s'exprimer ainsi :

les largeurs moyennes partielles croissent régulièrement en fonction de la longueur jusqu'à la valeur moyenne générale de cette longueur. Au delà, les largeurs moyennes deviennent indépendantes de la longueur et oscillent autour d'une valeur constante.

Dans sa première portion, la direction générale prolongée ne passe pas par l'origine, mais vient couper l'axe des abscisses à gauche de cette origine : l'accroissement de la largeur moyenne n'est pas simplement proportionnel à celui de la longueur. La pente de la direction générale conduit à la relation approximative

$$h = 0{,}25\ l + 1$$

Dans la portion supérieure de la courbe, les valeurs moyennes oscillent autour de la valeur 9,78.

Dans l'ensemble, on voit que le rapport $\frac{l}{h}$ va en augmentant, d'abord assez lentement pour les longueurs inférieures (quand h (valeur moyenne) croît en même temps que l, mais plus lentement), puis, rapidement pour les longueurs supérieures (quand h devient sensiblement constant).

2° *Courbes des longueurs moyennes en fonction de la largeur.* — Hors celles correspondant aux largeurs 13 mm. et 14 mm., les moyennes résultent d'un nombre relativement grand de mesures et ont donc une valeur précise. Comme la précédente, la courbe présente nettement deux régions : de part et d'autre de la valeur moyenne générale des largeurs (8 mm. 8), au niveau de laquelle un brusque ressaut réunit les deux parties.

La portion inférieure est presque rectiligne et passe sensiblement par l'origine des axes. La portion supérieure en ligne brisée, se relève et tend à devenir perpendiculaire dans sa direction générale à l'axe des abscisses. Ce qui peut s'exprimer ainsi :

les longueurs moyennes partielles croissent proportionnellement à la largeur jusqu'à la valeur moyenne générale de cette largeur. Au delà, elles tendent à devenir indépendantes de la largeur et à prendre une valeur constante.

La première partie, rectiligne, de la courbe conduit à la relation :

$$l = 4{,}166\ h$$

Quant aux valeurs supérieures (correspondant aux largeurs 10 mm. et au-dessus), elles oscillent autour de 37,9. Pour les largeurs entre 8 mm. et 10 mm., on note une région de transition.

Le rapport $\frac{}{h}$ est d'abord constant et égal à 4,166 : nous retrouvons ici la valeur du rapport au deuxième maximum de son polygone de variation, maximum qui précisément correspondait à des longueurs inférieures à 10 mm.

Ensemble, les deux courbes des moyennes partielles nous montrent une corrélation nette et étroite pour les valeurs inférieures des longueurs et des largeurs et, au contraire, un grand écart de corrélation, c'est-à-dire une régression très avancée pour les valeurs supérieures. La discordance des deux lignes de corrélation dans les parties inférieures, tient évidemment à la participation dans l'établissement des moyennes partielles, soit de grandes largeurs, soit de grandes longueurs. La ligne de corrélation parfaite serait celle qui indiquerait pour toutes les moyennes un rapport $\frac{l}{h}$ égal à celui des valeurs moyennes générales : $\frac{33.22}{8.8} = 3{,}7751$, c'est-à-dire ,la ligne passant par l'origine et le point de coordonnées 33,22 et 8,8; on voit que les deux courbes sont de part et d'autre de cette ligne et la croisent en se croisant elles-mêmes, aux environs des valeurs moyennes générales. L'inclinaison des diverses portions des courbes, mesure le degré de corrélation (ou de régression) pour les valeurs correspondant à ces portions : le graphique peut servir à l'apprécier.

En fait, les valeurs mesurées oscillent très largement de part et d'autre des moyennes partielles : le graphique permet aussi d'apprécier cette amplitude des déviations des valeurs extrêmes d'avec la moyenne correspondante.

Il s'agit ici, d'un simple matériel de 262 feuilles de gui de pommier et on ne peut songer à généraliser les résultats. Mais on voit que le graphique employé mène facilement et directement à l'étude de la corrélation et à l'expression de ses lois (1).

Valeur propre du graphique.

Quelle est la valeur propre, la signification biométrique du graphique jusqu'ici utilisé empiriquement ?

Dans ce graphique, quand il y a eu répétition de couples ayant mêmes valeurs, c'est-à-dire mêmes coordonnées par rapport aux axes *Ox* et *Oy*, on a aligné les points figuratifs sur des parallèles à un troisième axe *Oz* (supposées vues obliquement par effet de perspective). Pour simplifier, imaginons horizontal le plan *Ox, Oy* du graphique et *Oz* perpendiculaire à ce plan : les parallèles à *Oz* deviennent verticales. Supposons maintenant, que les mesures aient porté, non plus sur un nombre restreint, mais sur plusieurs milliers de feuilles : tout le centre du graphique sera garni et chaque point du quadrillage y portera non plus 0,1, 2, 3 ou 4 points figuratifs, mais 10, 15, 20 points, etc... ; ce nombre ira, d'ailleurs, en diminuant vers la périphérie à mesure que les couples de valeurs considérés, deviendront de fréquence plus faible. Prenons sur chaque verticale, les points figuratifs équidistants les uns des autres : le dernier va déterminer au-dessus du plan *Ox, Oy*, une hauteur proportionnelle à leur nombre. Par tous ces points figuratifs extrêmes des verticales, imaginons de faire passer une surface gauche qui, s'élevant donc au maximum au-dessus de la région centrale du graphique s'abaissera sur le pourtour venant aboutir sur ses bords, au plan de base pour les points de fréquence zéro. Une telle surface est une surface de variation au sens biométrique du mot (fig. 6) :

---

(1) Dans le cas actuel, comme en bien d'autres, la valeur de la corrélation n'est pas constante : on ne peut la représenter même approximativement par une simple droite. Ainsi l'application du calcul des probabilités, avec utilisation de la formule donnant la régression $\rho = \frac{Sd_l d_h n}{Nq_l q_h}$ ne conduirait qu'à une relation purement théorique, relation qui pourrait ne cadrer que peu, et peut-être même du tout avec les relations réelles partielles, dont elle ne serait qu'une moyenne artificielle. Mieux vaut donc s'en tenir, pour l'interprétation des résultats, aux indications du graphique.

Si on la coupe par un plan perpendiculaire au plan de base et parallèle à Ox, suivant par exemple, la ligne correspondant aux largeurs 10, l'intersection du plan et de la surface ne sera autre que le polygone de variation des longueurs de toutes les feuilles de largeur 10; en général, tout plan perpendiculaire au plan de base et parallèle à Ox déterminera par son intersection avec la surface, le polygone de variation des longueurs des feuilles de même largeur, mesurée par la distance de ce plan à Ox. — Si on coupe la surface par un plan perpendiculaire au plan de base et parallèle à Oy (passant, par exemple, par la ligne des longueurs 30), l'intersection de la surface et du plan sera le polygone de variation des largeurs des feuilles ayant même longueur, mesurée par la distance du plan à Oy (dans l'exemple des feuilles de longueur 30).

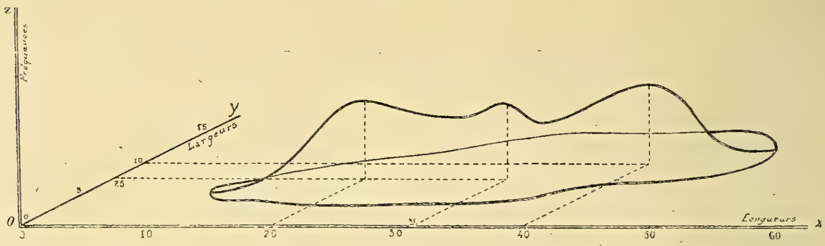


FIG. 6. — Schéma d'une surface de variation.

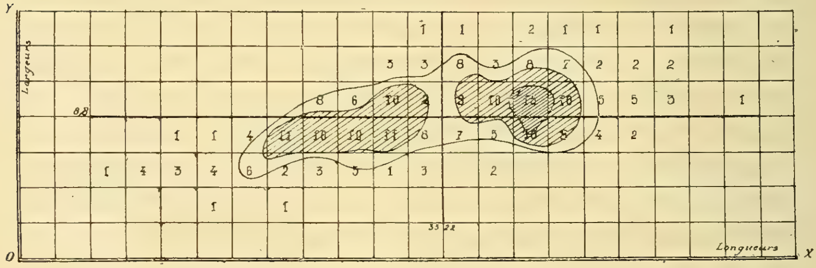


FIG. 7. — Schéma d'une carte de variation.

La surface de variation présenterait un ou plusieurs sommets; autour d'eux, on pourrait imaginer des courbes de niveau: niveaux de fréquence 20, 15, 10, etc..., jusqu'au niveau zéro de l'intersection périphérique de la surface avec le plan de base.

Qu'est le graphique par rapport à la surface de variation qui le recouvre ? Simplement, on le voit, la projection de cette surface sur le plan *Ox, Oy*. Tous les points de la surface, et du volume limité par elle et le plan de base ont sur le graphique leur point représentatif par projection, commun à tous les points d'une même verticale. D'ailleurs, ce nombre de points d'une même verticale, cette fréquence du couple de valeurs déterminé par le point considéré du graphique pourraient être exprimés par un chiffre indicatif à la manière des côtes d'altitude sur une carte. De même façon, pourraient être projetés sur le graphique, les sommets et les courbes de niveau.

Pour la commodité, j'appellerai « champ de variation » (1) ce graphique de projection de la surface de variation et qui effectivement peut servir à représenter toutes les variations en valeur et en fréquence des deux caractères étudiés. Dans sa forme complète, pour un très grand nombre de mesures, ce champ serait donc une carte de la variation, avec des courbes de fréquence égale entourant des sommets de plus hautes fréquences. Autant de sommets, autant de types caractérisés dans le matériel étudié en fonction des deux caractères choisis.

Pour un nombre de mesures restreint, le champ se réduit à une simple ébauche. Ainsi, pour les 262 feuilles, les valeurs mesurées sont certes, en trop petit nombre, il y a trop de vides dans le graphique pour songer à y trouver avec quelque précision des courbes de niveau. Néanmoins, avec une grossière approximation et comme simple indication des résultats que l'on peut obtenir, essayons d'évaluer la fréquence dans les diverses régions du champ. Pour cela, dénombrons les points figuratifs contenus dans des surfaces égales, par exemple dans des carrés dont le côté est égal à quatre divisions du quadrillage; pour les disposer de façon quelque peu rationnelle, nous les établirons sur les coordonnées des moyennes générales 33,22 et 8,8. D'après les nombres trouvés nous pourrons mettre en relief les régions de plus grandes fréquences et essayer d'esquisser leur contour par des courbes de niveau. Le résultat est exprimé par la figure 7. Il est ici précaire; mais pour un nombre suffisamment élevé de mesures, pour un champ où les lacunes seraient donc très réduites, on pourrait utiliser des surfaces égales plus petites avec des fréquences correspondantes assez élevées; le procédé traduirait alors de façon approchée et très explicite, la distribution des couples de caractères dans l'ensemble du champ.

---

(1) Depuis la rédaction de ce travail j'ai trouvé l'expression « Felder der Korrelativen Variation... » employée par F. Ludwig pour un tableau a double entrée schématisé donnant les variations des nombres d'étamines et de carpelles de la Ficaire (In Biometrika, t. I, 1903).

A défaut d'être établi sur un nombre suffisant de mesures pour être une carte détaillée de la fluctuation, le champ ne peut-il servir tout de même à caractériser un matériel donné et à le comparer à d'autres ? Si, sans doute ! puisqu'il est une expression directe de deux caractères de ce matériel, et de fait, des champs de variation établis pour 260 feuilles environ de guis de pommier, de carolin, de sapin, par exemple, montrent d'évidentes différences.

Alors, quels éléments choisir pour définir ces champs et exprimer ces différences ?

Il y a lieu, de considérer successivement la région centrale, puis la région périphérique; la première : région de couples de grandes fréquences; la seconde : au contraire, région de couples de fréquences rares.

Région centrale du champ de variation. — En biométrie, les valeurs généralement étudiées : valeurs moyennes, déviations probables, d'ailleurs largement indépendantes de chaque valeur particulière de la variation, ne s'appliquent qu'à des régions de grandes fréquences. Que donnent ces valeurs appliquées à notre diagramme ?

Au milieu du champ, en marquant le centre théorique, se trouve l'intersection des deux coordonnées correspondant aux valeurs moyennes (33,22 et 8,8 dans l'exemple). Il convient de ne pas s'exagérer la valeur de ce premier élément du champ : ce centre peut bien coïncider ou voisiner avec un maximum, ou être réellement une valeur moyenne autour de laquelle se dispersent symétriquement les autres valeurs; mais il peut aussi n'être que le point d'équilibre tout théorique de deux ou plusieurs maxima inégaux et inégalement éloignés de lui, ou d'un maximum qu'équilibrent un grand nombre de valeurs dispersées; et deux champs tout à fait dissemblables peuvent avoir des centres de mêmes coordonnées.

De part et d'autre du centre du champ menons les lignes correspondant aux déviations probables : à droite et à gauche, celles correspondant aux quartites des longueurs; en bas et en haut, celles correspondant aux quartiles des largeurs : ces quatre lignes délimitent un rectangle au cœur du champ. Mais l'intéressant caractère de ces quartiles (de délimiter entre eux, une région où se trouvent autant de valeurs qu'ils en laissent en dehors d'eux), a disparu totalement : en haut et en bas, à gauche et à droite, les deux régions médianes se sont amputées mutuellement, et le nombre réduit de valeurs contenues dans le rectangle n'a plus de rapport précis avec le total des mesures que comporte le champ et est sans relation directe avec la distribution réelle de ces valeurs.

On pourrait de même, construire le rectangle correspondant aux déviations moyennes. Plus grand que le précédent, il contiendrait plus de points figuratifs, mais il aurait moins de rapport avec leur répartition réelle.

La moyenne des fréquences des deux caractères permet aussi de délimiter dans le champ, une zone des fréquences élevées : les 262 longueurs sont réparties sur 34 valeurs (en millimètres entiers), soit une moyenne de fréquence de $\frac{262}{34} = 7{,}7$; de même, les 262 longueurs sont réparties sur 11 valeurs, soit une moyenne de fréquence de $\frac{262}{11} = 23{,}8$. Cherchons entre quelles limites, les fréquences atteignent et dépassent ces moyennes : pour celle des longueurs, 7,7, c'est, entre les longueurs 25, (fréquence 6,5) et 26 (fr. 13), qu'est la limite inférieure et entre les longueurs 41 (fr. 13), et 42 (fr. 6), qu'est la limite supérieure; pour celle des largeurs 23,8, les limites sont entre les largeurs 6 (fr. 18,5), et 7 (fr. 37,5), d'une part, et d'autre part, entre les largeurs 11 (fr. 29,5), et 12 (fr. 13,5). Construisons un rectangle avec les coordonnées 25,5 et 41,5 comme limites des longueurs, 6,5 et 11,5 comme limites des largeurs : tous les points figuratifs qu'il contient sont tels, que leurs dimensions correspondantes sont de fréquence supérieure à la moyenne. Il correspond donc, aux formes de feuilles les plus communes : (fig. 9, *m*, *n*, *q*, *r*).

On peut enfin, se donner une image plus exacte de la répartition des couples de valeurs dans le champ, en divisant ce champ en zones pour chacune desquelles on établit les valeurs moyennes partielles. Ainsi : les deux coordonnées correspondant aux deux valeurs moyennes générales 33,22 et 8,8, divisent le champ en quatre secteurs; pour chacun d'eux, calculons les valeurs moyennes partielles des longueurs et des largeurs. Les quatre couples de coordonnées nous permettent d'en marquer les points figuratifs, et le quadrilatère obtenu en joignant ces points, donne une idée synthétique de la répartition autour du centre et peut servir à la comparaison du matériel étudié avec un autre : (fig. 9, *a*, *b*, *c*, *d*).

Région périphérique du champ de variation. — Pour un nombre restreint de valeurs mesurées, la périphérie du champ se montre plus intéressante que la région centrale.

Quand on établit le graphique des valeurs conjuguées des deux caractères, on constate un fait, très naturel, mais qui n'en est pas moins très frappant : une fois mises en place, les premières dizaines de points figuratifs, on voit la grande majorité des suivants venir tomber dans le polygone délimité par les plus extérieurs des premiers, si bien, que ceux qui tombent en dehors, deviennent une exception de plus en plus rare.

Cela est tout naturel : considérons, par exemple, les longueurs; dès les dix premières mesures il y a grande chance que deux d'entre elles avoisinent ou dépassent les quartiles. Théoriquement, la moitié des dix suivantes si elles les avoisinent et davantage si elles les dépassent, — en fait, bon nombre de ces dix nouvelles longueurs vont tomber entre ces deux premières longueurs extrêmes; celles de cette seconde dizaine qui tombent en dehors, reculent les limites : la troisième dizaine a donc chance de tomber presque entièrement entre ces limites reculées, et si dans cette troisième dizaine quelques mesures viennent encore reporter plus loin ces limites, c'est pour que désormais, les longueurs plus grandes ou plus petites que celles déjà vues ne se rencontrent que de plus en plus exceptionnellement. De même pour les largeurs; de même pour l'ensemble du polygone déterminé par les points figuratifs les plus externes.

Soit la série des cinquante premières feuilles de gui mesurées : ce petit nombre ne permet d'avoir qu'une approximation très grossière des valeurs moyennes générales de la longueur et de la largeur. Il ne peut servir à avoir la moindre idée ni des courbes de variation avec leurs maxima, ni des régions de grandes fréquences du champ. — Mais construisons le polygone convexe qui correspond à ces cinquante feuilles en joignant les points figuratifs les plus externes et comparons-le au polygone établi sur l'ensemble des 262 feuilles : pour ces 212 feuilles nouvelles, 42 seulement de leurs points figuratifs tombent en dehors du premier périmètre, et parmi eux, la moitié, exactement 21 ont une valeur différant d'un demi-millimètre ou moins, de celles comprises dans ce périmètre.

Ce n'est pas là un hasard heureux; c'est au contraire, le cas presque le plus défavorable pour le matériel étudié. Etablissons, en effet, des polygones avec la série des cinquante feuilles suivantes, puis, avec une troisième (fig. 8), une quatrième, une cinquième série de cinquante feuilles toujours prises à la suite sur la liste des mesures. Le tableau suivant donne le nombre des valeurs du champ total extérieures à ces champs partiels :

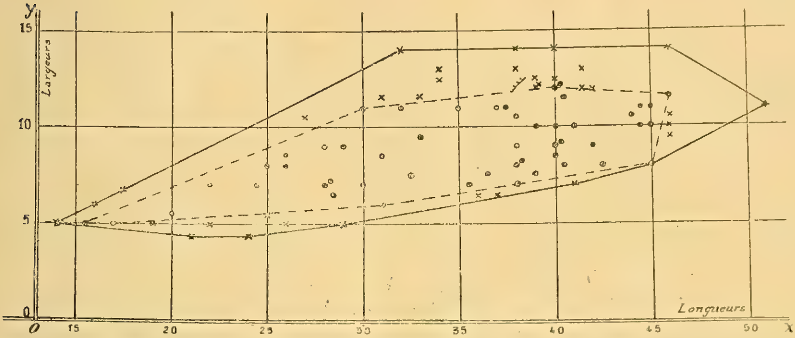


Fig. 8. — En trait interrompu : le champ d'une série de 50 feuilles (marquées par leurs points figuratifs) ; En trait continu : le champ des 262 feuilles avec 37 valeurs aberrantes par rapport au premier champ (marquées d'une croix).

Champs partiels.	Points hors du champ	dont les valeurs diffèrent :	
	pour 262 feuilles	de 1/2 mm. ou moins	de plus de 1/2 mm.
1^{re} série de 50 feuilles....	42	21	21
2^{me} série de 50 feuilles....	14	10	4
3^{me} série de 50 feuilles....	37	16	21
4^{me} série de 50 feuilles....	40	7	33
5^{me} série de 50 feuilles....	42	8	34
Moyennes........	35	12,4	22,6

Ainsi, dans le cas le plus défavorable, celui de la cinquième série, 16 % seulement des valeurs sont tombées hors du champ des cinquante feuilles et 13 % seulement, avec une différence de plus de un demi-millimètre.

Confirmons ces chiffres par ceux qu'ont donné les guis de carolin et de sapin :

Guis.	Points hors du champ	dont les valeurs diffèrent :	
	des 50 premières feuilles	de 1/2 mm. ou moins	de plus de 1/2 mm.
de carolin; pour 260 feuilles....	29	10	19
de sapin; pour 266 feuilles.....	16	3	13

Donc, pour une série de cinquante feuilles seulement, le polygone déterminé est tel, qu'il comprend dans le cas le plus défavorable, plus de 80 % des valeurs totales mesurées.

Que va devenir ce pourcentage, cette approximation des limites du champ, quand le nombre des points servant à établir ce champ, passe de 50 à 262 ? Quelle est la valeur du polygone établi d'après les 262 feuilles mesurées par rapport au champ définitif que donnerait un nombre illimité de feuilles ? Pour répondre avec exactitude, il faudrait connaître la loi de distribution périphérique des valeurs, qui précisément, ne pourrait s'établir qu'avec un nombre extrêmement grand de mesures. Ce qui est certain, c'est que le nombre des points tombant hors des limites précédemment atteintes, diminue très rapidement pour si peu que reculent ces limites : pour un certain accroissement du nombre des valeurs mesurées et pour l'extension corrélative du polygone, il y a une diminution bien plus rapide de la proportion des valeurs qui, par la suite, tomberont hors du polygone agrandi, une diminution par exemple, simple hypothèse, de l'ordre du carré de l'accroissement. Le nombre des feuilles est passé de 50 à 262, il est devenu plus de cinq fois plus grand; dans l'hypothèse, la proportion des valeurs hors du champ (16 % au maximum), si le nombre de mesures devenait à nouveau quintuple, deviendrait environ vingt-cinq fois plus petite : de l'ordre de 0,64 % !

En fait, je le répète, c'est par l'étude directe d'un matériel de plus en plus grand, qu'il conviendrait d'en établir le mode de distribution périphérique. Mais quoiqu'il en soit pour le matériel ici étudié, le polygone établi avec les 262 feuilles doit représenter le champ définitif à quelques centièmes près, peut-être à moins de un centième ! Ainsi, un nombre de valeurs mesurées très insuffisant pour établir la courbe de variation des longueurs et en détreminer les maxima, encore plus insuffisant pour établir sur les valeurs des deux caractères couplés et leurs fréquences, la surface de variation et en déterminer les sommets, donne avec une très grande approximation, l'étendue sur laquelle viendront se disposer les points figuratifs de toutes les variations possibles de ces caractères. On voit l'intérêt que peut présenter la détermination de ce champ de variation dans sa zone périphérique.

Deux procédés s'offrent pour cette détermination : on peut définir le champ, d'après la proportion des valeurs aberrantes, abstraction de sa forme et de ses dimensions — ou bien, au contraire, on peut chercher à préciser ses dimensions, à évaluer ses limites.

PROPORTION DE VALEURS ABERRANTES. — On a vu plus haut, pour le gui de pommier, que la moyenne des couples aberrants sur les 262 couples de valeurs mesurés par rapport aux champs établis sur 5 séries de 50, était de 35, soit 13,4 %. Pour tout matériel semblable, on retrouverait à peu près semblable proportion qui est donc une caractéristique du champ, ce que l'on pourrait appeler « l'indice des valeurs aberrantes » d'un champ total de 262 feuilles par rapport aux champs partiels établis sur 50 feuilles. Ici l'indice des valeurs aberrantes (de $\frac{262}{50}$) est donc environ $\frac{35}{262} = 0{,}134$. Il est évidemment indispensable de signaler le nombres de valeurs et du champ total et des champs partiels de comparaison, puisque l'indice change avec ces nombres. D'ailleurs, l'étude de la variation de cet indice conduirait à une connaissance plus précise encore de la périphérie du champ et pourrait même permettre d'établir la loi de distribution périphérique pour le matériel étudié.

EVALUATION DES LIMITES DU CHAMP. — Il faut renoncer à vouloir esquisser le contour du champ de variation : les valeurs aberrantes sont très capricieuses (telles, celles de coordonnées 32 et 14, 46 et 14, 51 et 11 dans le matériel pris en exemple) ; de ce fait, la limite provisoire est très élastique, ici ramenée sur le gros des valeurs, là, au contraire, très déjetée en dehors, au gré de l'absence ou de la présence d'une valeur anormale.

Il faut se résoudre à ne dresser qu'un schéma conventionnel, établi avec des moyennes des valeurs périphériques prises par groupes, moyennes où viendront se fondre les valeurs anormales. On peut imaginer de nombreux procédés pour arriver à ce résultat; ils se ramènent pour la plupart à deux moyens d'opérer :

1° On a vu plus haut, des procédés pour délimiter une région centrale des valeurs à fréquence élevée. Les côtés du quadrilatère qui la limite dans l'un ou l'autre procédé, déterminent des secteurs externes; les valeurs comprises dans chacun de ces secteurs admettent une moyenne. Joignons les points figuratifs de ces moyennes nous aurons un schéma correspondant aux valeurs périphériques du champ. — Mais on arrive ainsi plutôt à un champ moyen qu'à un champ approximativement total.

2° Plus simplement, et puisque de toute façon notre construction sera artificielle : contentons-nous de déterminer quatre points représentatifs des valeurs extrêmes, deux pour les longueurs, deux pour les largeurs. Parmi les procédés possibles pour cette détermination, j'indiquerai seulement celui qui, à l'essai, m'a paru le plus pratique; il consiste à utiliser des moyennes de valeurs limites dont le nombre est pris en proportion déterminée sur la totalité des valeurs mesurées : par exemple, 1/10^me^, 1/12^me^, 1/15^me^ de l'ensemble des valeurs du champ. Ainsi pour notre matériel de 262 feuilles et en utilisant 1/10^me^ des valeurs, les coordonnées des quatre points seront prises au moyen de 26 longueurs et 26 largeurs, 13 des unes et des autres, de part et d'autre du champ. Nous avons ainsi le tableau de la page suivante :

	VALEURS MINIMA		VALEURS MAXIMA	
	13 longueurs les plus petites	largeurs correspondantes	13 longueurs les plus grandes	largeurs correspondantes
LONGUEURS	1.14 = 14	5		
	1.15,5 = 15,5	5		
	2.16 = 32	5 + 6 = 11		
	1.17 = 17	5		
	1.17,5 = 17,5	7	1.51 = 51	11
	1.18 = 18	6	5.46 = 230	9,5 + 10 + 10,5 + 11,5 + 14 = 55,5
	2.19 = 38	5 + 6,5 = 11,5	1.45,5 = 45,5	11
	1.19,5 = 19,5	6	5 45 = 225	8 + 3.10 + 11...... = 49
	2.20 = 40	5,5 + 6,5 = 12		
	1.21 = 21 (1)	1/3 (4,5 + 5,5 + 7) = 5,7	1.44,5 = 44,5 (1)	1/3 (8 + 10 + 11)...... = 9.7
TOTAUX	232,5	74,2	596	136,2
MOYENNES :	$\frac{232,5}{13}$ = **17,88**	$\frac{74,2}{13}$ = **5,7**	$\frac{596}{13}$ = **45,84**	$\frac{136,2}{13}$ = **10,5**

	13 largeurs les plus petites	longueurs correspondantes	13 largeurs les plus grandes	longueurs correspondantes
LARGEURS	2.4,5 = 9	22 + 24 = 45	4.14 = 56	32 + 38 + 40 + 46 = 156
	8.5 = 40	14 + 15,5 + 16 + 17 + 19 + 22 + 26 + 28,5 = 158	3.13 = 39	34 + 38 + 41,5.... = 113,5
			3.12,5 = 37,5	34 + 39 + 40..... = 113
	3.5,5 = 16,5 (1)	3/4 (20 + 21 + 22,5 + 25) = 66,4	3.12 = 36 (1)	3/9 (3,38 + 2.40 + 41,5) = 118,5
TOTAUX	65,5	269,4	168,5	501
MOYENNES :	$\frac{65,5}{13}$ = **5,03**	$\frac{269,4}{13}$ = **20,7**	$\frac{168,5}{13}$ = **12,96**	$\frac{501}{13}$ = **38,4**

(1) On complète les 13 valeurs, dans les quatre cas indiqués par le renvoi, par une des trois longueurs 21 — par trois des quatre largeurs 5,5 — par une des trois longueurs 44,5 — par trois des neuf largeurs 12.

Les quatre points cherchés sont ainsi déterminés par les valeurs indiquées en chiffres gras; ils constituent des caractéristiques pour la périphérie du champ, utilisables pour la comparaison du matériel étudié avec un autre. Le polygone obtenu en les joignant ne présente pas d'intérêt; mais il n'en va pas de même si, par les valeurs 17,88 et 45,84 pour les longueurs, 5,03 et 12,96 pour les largeurs nous menons des parallèles aux axes : on a alors un rectangle qui comprend la grande majorité des valeurs; il ne laisse en dehors de lui que les couples pour lesquels une au moins des dimensions est tout à fait extrême : 17 seulement sur 262. Il est donc en rapport étroit avec le champ réel.

Ici, le champ réel a une forme oblongue. Deux des sommets du rectangle sont à son intérieur, vers les deux extrémités; pour la commodité de l'exposition je les appellerai « pôles » du champ. Le pôle inférieur a donc comme coordonnées en chiffres arrondis 17,9 et 5; le pôle supérieur 45,8 et 13. Mais les deux autres angles du rectangle correspondent à des régions vides : une fois retranchées du rectangle, on obtiendra un polygone qui, ne laissant en dehors de lui que 17 couples de valeurs sur les 262, constituera un champ total théorique s'accordant avec une approximation suffisante au champ réel.

Pour tronquer les deux angles vides du rectangle cherchons sur chacun de ses côtés, le point qui nous donnera au mieux, la limite probable entre le champ réel et la surface vide : la limite approximative pour l'ensemble de ces deux régions, sera la ligne joignant les deux de ces quatre points limites situés d'un même côté du champ.

A droite du pôle inférieur, l'un de ces quatre points nous donnera la limite supérieure probable des longueurs pour la largeur 5, indiquée par le pôle; la longueur correspondante la plus grande est 28,5; correspondant à une largeur inférieure, il n'y en a pas qui dépasse cette valeur : s'il y en avait une, on devrait admettre que trouvée associée à une largeur inférieure à 5, elle pourrait *a fortiori*, pour un matériel tout semblable, être rencontrée associée à la largeur 5; on devrait donc donner à sa valeur, la préférence sur 28,5. — Mais on doit admettre encore que pour un matériel de même nature, mais plus considérable, on trouverait déjà associée à la largeur 5, des longueurs que l'on n'a trouvé associées jusqu'à maintenant, qu'à des longueurs un peu plus grandes : par exemple, la longueur 31 associée à la largeur 6; on peut donc convenir à juste titre, d'admettre comme limite, une longueur correspondant à une largeur légèrement plus grande, par exemple, de la valeur d'une coordonnée à l'autre, ici un millimètre. C'est donc cette valeur 31 qui sera adoptée de préférence à la valeur 28,5 pour limite maxima des longueurs associées à la largeur 5. — De même pour la largeur limite maxima correspondant à la longueur indiquée par le pôle inférieur, on choisira la valeur la plus élevée donnée par les points figuratifs situés soit à l'extérieur du rectangle, — soit sensiblement sur le côté, — soit à l'intérieur, à une distance corespondant à une longueur plus grande d'un millimètre au plus. De ces valeurs, la plus grande est 7, associée à une longueur plus petite (17,5) que celle indiquée par le pôle : c'est elle qui sera choisie.

Pour le pôle supérieur, le choix des valeurs limites sera fait naturellement par le même procédé, sauf qu'on prendra la valeur la plus petite, puisque dans ce cas, on cherche deux limites inférieures. Ces limites minima sont : pour la longueur, 32, valeur donnée par l'abscisse d'ordonnée 14, extérieure au rectangle; pour la largeur, 8, valeur donnée par l'ordonnée d'abscisse 45, intérieure.

Ces quatre valeurs jointes aux quatre précédentes (arrondies), déterminent les six sommets du champ théorique hexagonal (fig. 9, *L P H l p h*). On a ainsi pour coordonnées de ces points :

17,9 et 7 32 et 13 — *45,8* et *13*: Pôle supérieur
Pôle inférieur: *17,9* et *5* — 31 et 5 45,8 et 8

Voilà donc défini un champ total théorique au moyen du dixième des valeurs mesurées. Ce champ laisse en dehors de lui, 17 points figuratifs (dont 7 ayant une valeur différant de un demi-millimètre ou de moins des valeurs comprises dans le champ). Le rapport $\frac{17}{262} = 0{,}065$ nous donne la proportion, « l'indice », des valeurs aberrantes du champ total mesuré par rapport à ce champ théorique. Si l'on continuait à marquer sur le graphique de nouveaux points figuratifs correspondant à de nouvelles mesures, la probabilité est pour cette proportion des valeurs aberrantes aux valeurs incluses, reste à peu près la même tant qu'on ne change pas de matériel; cet indice exprime donc bien l'approximation du champ théorique au champ réel.

Toutefois, en raison de l'irrégularité des couples aberrants en fréquence comme en valeur, on ne peut compter qu'un nouveau matériel semblable au premier donnerait rigoureusement les mêmes coordonnées pour limiter le champ. Mais on peut assurer une meilleure compensation des variations extrêmes et par

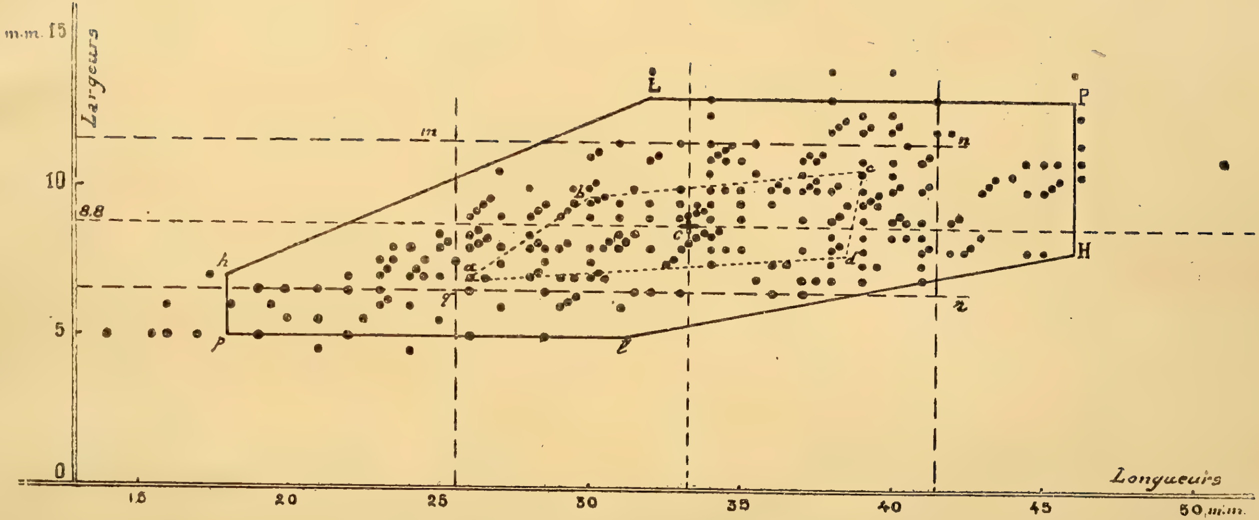


Fig. 9. — *L P H l p h* : Champ total théorique de variation.
C : Centre du champ.
a b c d : Quadrilatère des moyennes partielles.
m n q r : Rectangle des fréquences plus élevées que la moyenne.

suite, augmenter la fixité des limites obtenues en les établissant au moyen d'une proportion suffisamment grande des valeurs mesurées : le champ théorique correspondant sera moins grand; plus de valeurs tomberont en dehors de lui; par contre, ce qu'on perdra en étendue on le gagnera en précision.

Mais un matériel différent du premier donnera un champ totalement différent : ainsi, les champs obtenus avec les guis de pommier, ou de carolin, ou de sapin, etc..., sont tout à fait dissemblables et traduisent explicitement la différence des feuilles. Ils peuvent donc bien servir à caractériser ces formes.

⁂

En résumé, le graphique que l'on vient d'étudier se montre bien comme un auxiliaire commode dans l'établissement de diverses caractéristiques biométriques : polygones de variation, rapports de fréquence, lignes de régression, en fonction de deux caractères fluctuants; il permet, en particulier, au cours d'un tel travail, de suivre pas à pas leur corrélation. — Lui-même n'est, d'ailleurs, que la projection de la surface de variation correspondant à ces deux caractères : pour un nombre élevé de mesures, il devient véritablement la carte de leur fluctuation; pour un nombre plus faible, ce « champ de variation » établi sur un matériel et dans des conditions données présente des constantes qui permettent de le déterminer : centre des moyennes générales, zone des dimensions à fréquence plus élevée que la moyenne, quadrilatère des moyennes partielles, — indice des valeurs aberrantes, limites théoriques du champ total; ainsi défini, il peut servir à caractériser et à comparer les formes fluctuantes.

La méthode statistique a surtout conduit à exprimer les lois théoriques de la fluctuation. Dans la pratique, par exemple, pour la recherche et l'examen comparé des diverses manières d'être d'une espèce fondamentale, elle paraît quelque peu décevante, semblant souvent ne devoir donner que des résultats insignifiants en égard au travail qu'elle impose. A l'usage de montrer si l'étude des champs de variation, de détermination facile et relativement rapide, sera d'un secours plus avantageux que l'emploi des autres procédés.

NOUVELLES ESPÈCES DU GENRE *OPISTHOCHEIRON* RIB.

[DIPLOPODES CHORDEUMOIDES]

Par H. RIBAUT.

Dans un travail paru en 1913 (1) j'ai décrit une nouvelle espèce de Chordeumoïdes, *Opisthocheiron penicillatum,* pour laquelle j'ai dû créer le nouveau genre *Opisthocheiron,* et j'ai signalé l'existence d'une autre espèce de ce genre, également nouvelle, *O. elegans,* dont je me proposais de donner la description ultérieurement. Depuis cette époque, mes chasses m'ont fait encore découvrir deux représentants de ce genre, *O. cornutum n. sp.* et *O. fallax n. sp.* La description de ces trois dernières espèces est l'objet principal de cette note; j'y joindrai quelques rectifications au sujet de la description de *O. penicillatum* RIB. et de l'interprétation de certaines parties gonopodiales de cette espèce qui m'avait amené à créer pour elle une nouvelle famille.

Si le lecteur veut bien se reporter au travail cité (pages 441, 442 et 444; figures 113, 114 et 118), il y verra que j'ai considéré la pièce impaire *S* des gonopodes antérieurs comme représentant leur sternite et les deux lames symétriques *a* comme une paire de coxites. Comme, d'autre part, les poches trachéennes se trouvent soudées à la base du télopodite, il résultait de cette interprétation une superposition de trois caractères que l'on ne trouvait dans aucune famille : présence de cheirites, développement très grand du sternite, séparation des coxites jusqu'à leur base. Aussi, avais-je créé la famille des *Opisthocheiridae.* Je n'ai pas tardé à reconnaître que la pièce impaire *S* était homologue de celle que VERHOEFF considère comme formée par la soudure des deux coxites et que moi-même j'ai considérée jusqu'ici comme telle à propos des autres espèces de *Craspedosomidae* dont j'ai eu l'occasion de m'occuper; elle représente la pièce que, dans un travail récent (2), j'ai désignée sous le nom synangiocoxite. Les lames *a* deviennent une partie du syncolpocoxite. Dans ces conditions, ma famille des *Opisthocheiridae* ne se distingue pas essentiellement de celle des *Craspedosomidae*. Mais il ne me paraît pas possible de trouver une sous-famille avec laquelle elle pourrait se confondre; le genre *Opisthocheiron* présente, en effet, des cheirites d'une forme si particulière, qu'aucune d'elles ne me semble apte à le recevoir. Il convient donc d'abaisser simplement la famille des *Opisthocheiridae* au rang d'une sous-famille, qui peut être provisoirement délimitée de la manière suivante :

---

(1) 1913. RIBAUT. Ascospermophora (Myriopodes) (première série). Biospeologica XXVIII. *Arch. Zool. exp. et gén.,* [5], X, 399-478, pl. XXXI-XLVII.

(2) 1920. RIBAUT. Notes sur les Chordeumoïdes de France. *Bull. Soc. hist. nat. Toulouse, XLVIII,* 18-34.

Opisthocheirinae Rib.

Caractères généraux des *Craspedosomidae*. Gonopodes antérieurs avec un syncolpocoxite très développé, de constitution compliquée et des cheirites formés de deux branches dont l'antérieure se termine par un faisceau de lanières.

Cette sous-famille se rapproche des *Attemsiinae* par le développement du syncolpocoxite et, chez un de ses représentants (*O. fallax*), par la forme basse du synangiocoxite.

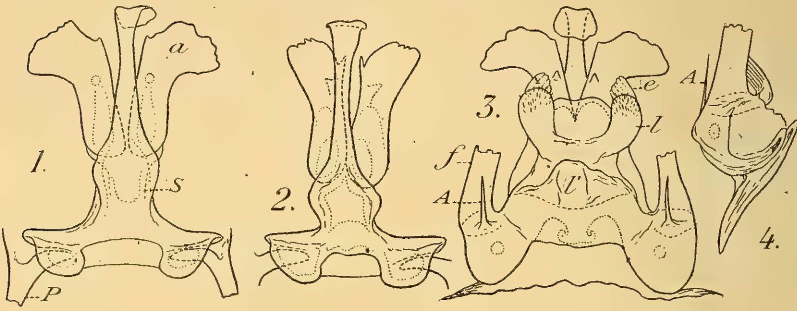
Opisthocheiron penicillatum Rib.

Dans la description et les figures que j'ai données de cette espèce se sont glissées quelques erreurs d'interprétation et d'observation qu'il importe de rectifier.

1° Dans la fig. 113, représentant la face antérieure des gonopodes antérieurs, la délimitation de la pièce *S* est mauvaise. Je donne ici deux nouvelles figures (1 et 2) destinées à corriger la première. L'une a été établie d'après un individu de Saint-Béat (Haute-Garonne), l'autre d'après un individu de Velmanya (Pyrénées-Orientales), de manière à montrer par la même occasion les variations locales de la forme du synangiocoxite et des lames antérieures du syncolpocoxite.

2° Dans la fig. 114, l'emploi de la lettre *j* constitue une erreur, car la partie qu'elle désigne n'est pas sous-membraneuse et, par conséquent, pas homologue de celle désignée par cette lettre chez les *Anthogonidae*. De plus, la présence de l'appendice spiniforme *A* (fig. 3) m'a échappé. Cette épine représente sans aucun doute pour moi l'extrémité morphologique de la patte, c'est-à-dire l'acropodite; sa situation la rend, en effet, homologue de ce que j'ai appelé le « prolongement pseudoflagelloïde des télopodites » à propos de la description de *Origmatogona catalonicum* Rib., *Scutogona muticum* Rib. et *Sc. Jeanneli* Rib. (1). Le cloisonnement de ces prolongements chez les *Scutogona* rend très logique leur assimilation à la partie distale de la patte; il est encore plus net et plus probant chez certains Trachysomides que je décrirai prochainement.

3° Dans la fig. 117, la partie *j* n'est pas celle désignée par la même lettre dans la fig. 114; c'est la partie *l'* vue de profil.



Opisthocheiron penicillatum Rib.

Fig. 1 : Synangiocoxite, lames antérieures du syncolpocoxite et partie des poches trachéennes des gonopodes antérieurs (face ant.) d'un individu de Saint-Béat (Haute-Garonne). — Fig. 2 : Mêmes parties d'un individu de Velmanya (Pyrénées-Orientales). — Fig. 3 : Face post. des gonopodes ant. d'un individu de Saint-Béat (l'extrémité des cheirites a été supprimée. — Fig. 4 : Partie basale du cheirite gauche (vue latérale externe) (individu de Saint-Béat). — *S.* synangiocoxite; *a.* lames antérieures du syncolpocoxite; *e.* lame feuilletée; *l.* partie postérieure dilatée de la lame feuilletée; *l'.* coussinet postérieur du syncolpocoxite; *f.* branche postérieure du cheirite; *A.* acropodite; *P.* poche trachéenne.

De plus, la portion trachéenne a été mal dessinée. Sa description (p. 445) est également mauvaise. Ce que j'ai appelé la branche « incurvée allant se souder à la base de la partie fémorale du cheirite » est une partie en réalité formée par la réunion de toute cette branche et de la base elle-même de la partie fémorale du cheirite. La lame chitineuse mince comblant l'angle formé par les deux branches de la poche trachéenne est beaucoup moins développée que ne l'indique la fig. 117. La figure 4 qui accompagne le présent travail donne une idée plus exacte de la constitution de la partie basale du cheirite.

---

(1) 1913. Ribaut. (*Loc. cit.*)

Les localités actuellement connues sont: Pyrénées-Orientales: Amélie-les-Bains, La Preste, Velmanya; Ariège : Ax-les-Thermes; Haute-Garonne : Fos, Saint-Béat; Hautes-Pyrénées : Cauterets. On voit que jusqu'ici cette espèce n'a pas été rencontrée en dehors des Pyrénées.

Opisthocheiron elegans n. sp.

Les caractères externes sont à peu près identiques à ceux que présente *O. penicillatum* Rib. Les soies médianes des métazonites sont relativement un peu plus rapprochées que chez cette espèce : le rapport de leur espacement à celui des soies latérales postérieures est égal à 0,58. Les articles III, IV et V des antennes sont plus allongés; les rapports de la longueur à la largeur des articles I à VII des antennes sont respectivement 1,0 — 2,1 — 5,3 — 2,9 — 3,0 — 1,3 — 1,5.

MALE

Les GONOPODES ANTÉRIEURS ressemblent beaucoup à ceux de *O. penicillatum* Rib. Ils en diffèrent par les détails suivants :

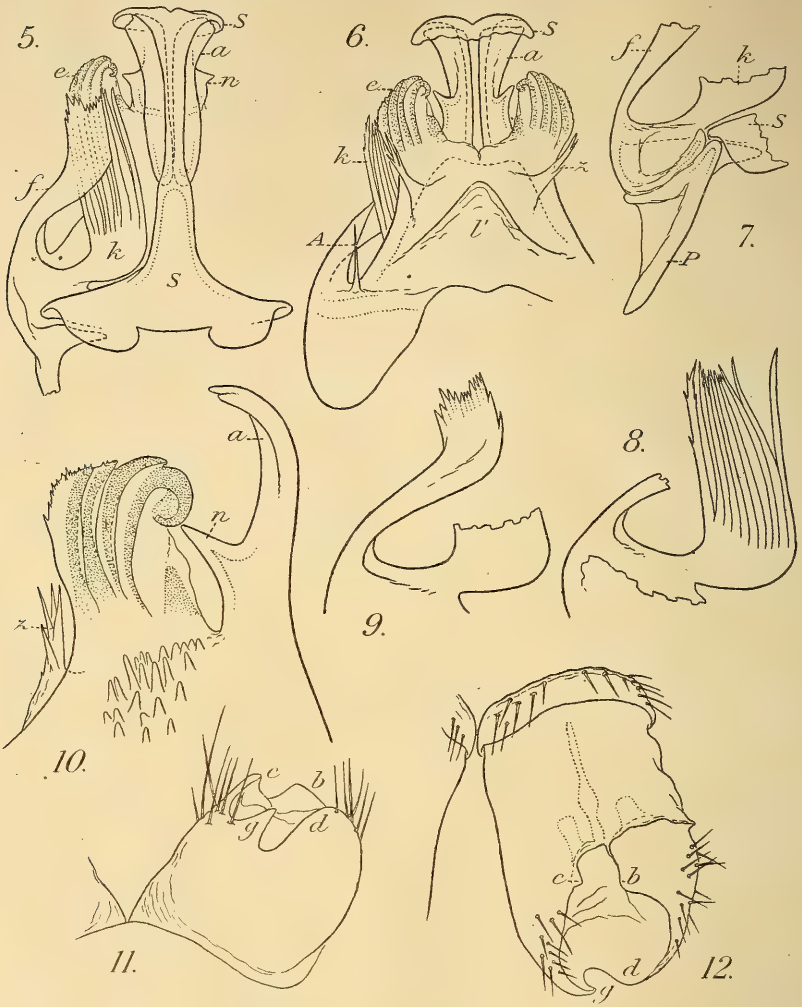
1° Le synangiocoxite (fig. 5, *S*) est beaucoup plus élancé; il n'est presque pas dilaté au-dessous de l'insertion des lames *a* du syncolpocoxite; son extrémité est beaucoup plus fortement épanouie.

2° Les lames antérieures *a* du syncolpocoxite ne sont pas dilatées à leur extrémité, qui se cache entièrement sous l'épanouissement du synangiocoxite (fig. 5 et 6).

3° La partie *l* du syncolpocoxite n'existe pas, de sorte que la lame feuilletée *e* est entièrement visible par l'arrière. Le plus souvent, en arrière et en dedans de celle-ci, se trouve un petit appendice *z* lacinié à son extrémité (cet appendice manque chez les exemplaires de Caraman) (fig. 6 et 10).

4° La première côte de la lame feuilletée *e* (fig. 10) est très courte, tronquée à son extrémité qui reste très éloignée de celle de la deuxième. Celle-ci est recourbée en crosse à son extrémité.

Une lamelle extrêmement délicate réunit l'extrémité de la deuxième côte à la base de la première. Les autres côtes sont à peine recourbées et leur extrémité se trouve à peu près à la même



Opisthocheiron elegans n. sp.

Fig. 5 : Gonopodes antérieurs, vue antérieure (le cheirite droit et la lame feuilletée droite ne sont pas représentés). — Fig. 6 : Gonopodes antérieurs, vue postérieure. — Fig. 7 : Partie basale du cheirite gauche, vue latérale externe. — Fig. 8 : Branche antérieure du cheirite gauche. — Fig. 9 : Branche postérieure du cheirite gauche. — Fig. 10 : Lame feuilletée et lame antérieure gauches du syncolpocoxite, vue externe. — Fig. 11 : Vulve gauche, vue postérieure. — Fig. 12 : Vulve gauche, vue distale.
]

hauteur que la crosse, de sorte, que le bord distal de la lame feuilletée est perpendiculaire à l'axe du gonopode, au lieu de lui être parallèle comme chez *O. penicillatum*. L'extrémité de la partie postérieure de la face interne de la lame est papilleuse.

5° La partie basale postérieure du cheirite, située entre la poche trachéenne et la base de l'acropodite *A*, ne présente pas d'amaincissement circulaire; sa forme est tantôt triangulaire comme chez *O. penicillatum*, tantôt quadrangulaire (fig. 6).

Les GONOPODES POSTÉRIEURS ne présentent pas de différences constantes bien marquées avec ceux de *O. penicillatum*.

FEMELLE

Les VULVES diffèrent de celles de *O. penicillatum* principalement par leur extrémité postérieure qui forme un petit lobe triangulaire *g* du côté interne et un large lobe arrondi *d* du côté externe (fig. 11 et 12).

J'ai rencontré cette espèce en automne, sous les feuilles mortes, dans les localités suivantes : Puy-de-Dôme : Royat; Cantal : Le Lioran; Haute-Garonne : Caraman; Lot-et-Garonne : Agen (très abondamment dans un jardin de la ville); Basses-Pyrénées : Esterençuby.

Cette espèce du Centre et du Sud-Ouest de la France parait remplacer *O. penicillatum* dans tout le département des Basses-Pyrénées.

Type de l'espèce : Royat.

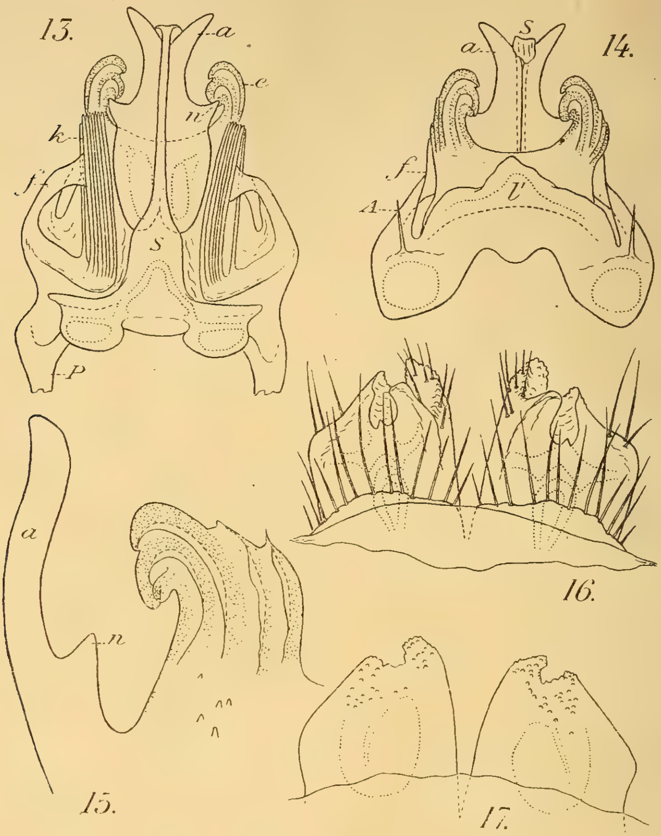
Opisthocheiron cornutum n. sp.

Dimensions et aspect de *O. penicillatum* RIB.

Les rapports de la longueur à la largeur des articles I à VII des antennes sont respectivement : 1 — 1,8 — 4,6 — 2,7 — 2,5 — 1,2 — 1,5. Les trois derniers articles forment une massue 4,7 fois plus longue que large. La largeur de l'article III est à peu près les deux tiers de celle de l'article V.

Promentum un peu distant des sclérites environnants. Lobes internes du gnathochilarium avec deux bâtonnets dont l'interne est plus développé que l'externe. Des styles trifides.

Métazonites comme chez *O. penicillatum*. Le rapport de l'espacement des soies médianes à celui des soies latérales postérieures est égal à 0,65. Les soies latérales sont à peu près de



Opisthocheiron cornutum n. sp.

Fig. 13 : Gonopodes antérieurs, vue antérieure. — Fig. 14 : Gonopodes antérieurs, vue postérieure. — Fig. 15 : Lame feuilletée et lame antérieure droites du syncolpocoxite, vue externe. — Fig. 16 : Vulves, vue antérieure. — Fig. 17 : Vulves, vue postérieure

même longueur; les médianes sont notablement plus courtes que les latérales. Elles sont toutes beaucoup plus courtes que chez les deux espèces précédentes : c'est ainsi que les médianes, lorsqu'elles sont rabattues transversalement, sont loin d'atteindre le milieu du métazonite.

MALE

Front peu excavé, presque plan, Les papilles tarsales n'occupent aux pattes ambulatoires VIII et IX que le tiers moyen du tarse et, à la patte VII que la moitié distale. La saillie du préfémur de la patte IX est faible; elle est située sur la face postérieure de l'article et, par conséquent, non visible de profil dans une vue antérieure ou postérieure de la patte.

GONOPODES ANTÉRIEURS (fig. 13, 14 et 15). — Ils présentent les mêmes éléments que ceux des espèces précédentes. Les lobes de la base du synangiocoxite *S* sont ovales et laissent entre eux un espace égal à leur largeur. Le prolongement de la partie médiane est extrêmement grêle et forme à l'extrémité une languette rabattue en avant des lames *a* du syncolpocoxite, qui la dépassent fortement. Les lames *a* sont entièrement dépourvues de la partie externe foliacée que l'on rencontre chez les deux espèces précédentes; le tubercule *n* de leur base est fort et se profile en entier sur les côtés. La lame feuilletée *e* est formée de cinq côtes; la première (antérieure) est recourbée en crosse et son extrémité vient se loger sous la deuxième, qui est également recourbée en crosse; deux autres sont droites et beaucoup plus courtes que les précédentes. Il n'existe pas de papilles à l'extrémité de la face interne de la lame. En arrière de la lame feuilletée il n'existe ni coussinet pileux *l*, ni appendice lacinié *z*. Le cheirite est identique à celui des espèces précédentes.

GONOPODES POSTÉRIEURS. — Ils ont à peu près la forme de ceux des espèces précédentes.

FEMELLE

Les VULVES (fig. 16 et 17) sont très analogues à celles des espèces précédentes; elles présentent les mêmes crêtes et les mêmes saillies. Mais ici la crête externe de la face distale est beaucoup plus rapprochée de l'interne, de sorte qu'il existe un grand espace incliné entre l'arête externe et le bord externe des vulves. Le lobe interne de l'extrémité postérieure est très proéminent, l'externe est peu marqué; tous les deux sont granuleux ainsi que les parties voisines de la face postérieure de la vulve.

M. Brolemann et moi avons récolté cette espèce dans la Montagne Noire, à Arfons (Tarn), en automne, sous les feuilles mortes et sous les troncs d'arbres récemment abattus.

O. cornutum est beaucoup plus voisin de *O. penicillatum* et de *O. elegans* que de *O. fallax.*

Il diffère à la fois de *O. penicillatum* et de *O. elegans* par la longueur beaucoup moins grande des soies des métazonites, par la plus faible étendue de la zone papilleuse des tarses VII, VIII et IX du mâle, par l'invisibilité de la saillie préfémorale de la patte IX du mâle dans une vue antéro-postérieure, par l'étroitesse du prolongement médian du synangiocoxite, par l'absence d'expansion foliacée au bord externe des lames *a* du syncolpocoxite.

Il diffère, en outre, de *O. penicillatum* par l'absence du coussinet pileux transverse *l* en arrière de la lame feuilletée, par la courbure en crosse de la première côte de la lame feuilletée et la forme droite des deux dernières côtes; de *O. elegans* par la forme plus trapue des antennes, par l'espacement plus grand des soies médianes des métazonites, par la longueur et la courbure de la première côte de la lame feuilletée, par le chevauchement de l'extrémité des côtes antérieures de cette lame.

Par contre, il se rapproche de *O. penicillatum* par la forme des antennes, par l'espacement des soies médianes des métazonites, par le chevauchement de l'extrémité des côtes antérieures de la lame feuilletée, par la longueur de la première côte de cette lame; il se rapproche de *O. elegans* par l'absence du coussinet pileux transverse *l*, en arrière de la lame feuilletée et par la forme droite des deux côtes postérieures de cette lame.

Opisthocheiron fallax n. sp.

Dimensions et coloration comme chez les autres espèces du genre, sauf que les parties brunes sont plus foncées. Antennes un peu plus épaisses que chez les autres espèces. L'article IV est plus fortement coudé.

Les rapports de la longueur à la largeur des articles I à VII sont respectivement : 1,0 — 2,2 — 3,6 — 2,1 — 2,0 — 1,1 — 1,6. Les trois derniers articles forment une massue 4,5 fois plus longue que large. La largeur de l'article III atteint les deux tiers de celle de l'article V.

Yeux composés d'une vingtaine d'ocelles très pigmentés. Promentum touchant les sclérites environnants. Lobes internes du gnathochilarium avec deux bâtonnets, dont l'interne est beaucoup plus développé que l'externe. Des styles trifides.

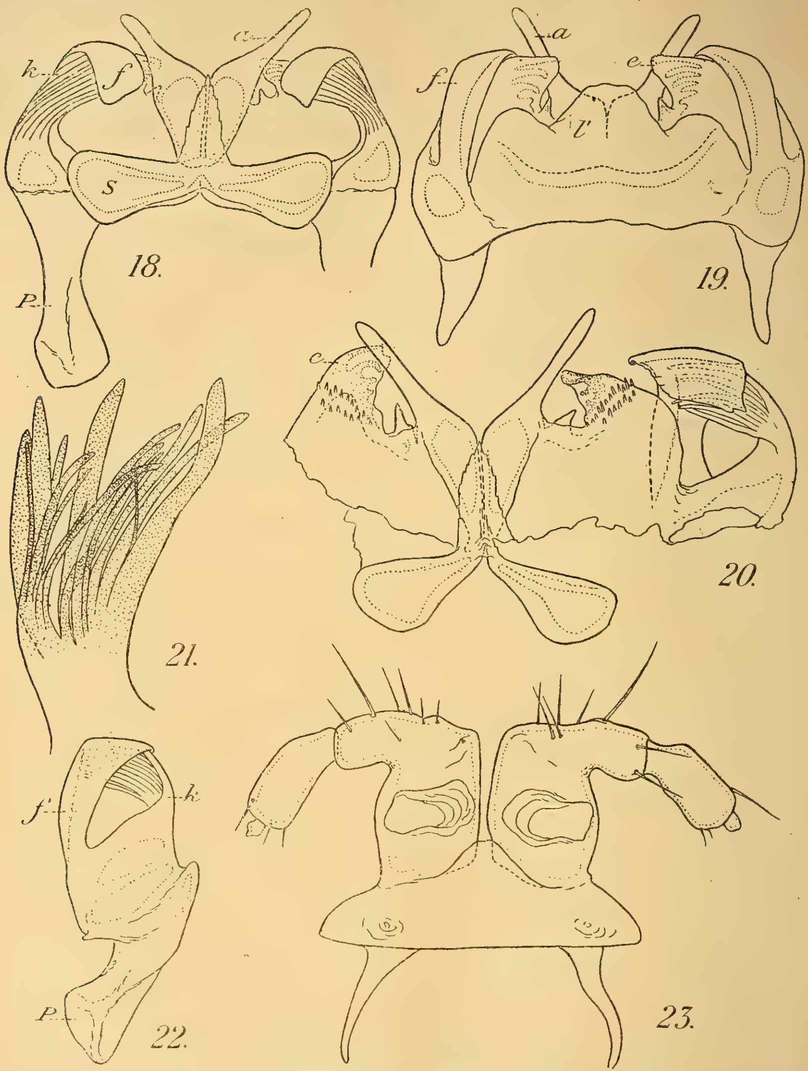
Expansion latérales des métazonites (fig. 24, 25 et 26), situées très bas sur les flancs, formant une carène à angle vif, à face dorsale plane et sensiblement horizontale entre les deux soies latérales, convexe en avant de celles-ci et s'abaissant brusquement vers le ventre. Le bord externe des expansions latérales est incurvé et fortement incliné sur l'axe du corps. Leur extrémité antérieure est extraordinairement saillante et se trouve en face d'une échancrure de la limite postérieure du prozonite qui est soulevée sur les flancs d'une manière inusitée. La boursouflure dorsale est assez prononcée et occupe tout l'espace compris entre les soies latérales et la soie médiane. Le rapport de l'espacement des soies médianes à celui des soies latérales postérieures n'est pas plus élevé que 0,52, par conséquent, beaucoup moindre que chez les autres espèces. Les expansions latérales sont atténuées au tergite XXVII et nulles sur les tergites XXVIII, XXIX et XXX.

MALE

Des papilles sur la moitié distale du tarse de toutes les pattes, sauf les deux premières et quelques dernières.

Préfemur de la patte ambulatoire IX muni à sa base du côté interne, d'une forte saillie conique dirigée un peu vers l'arrière. Toutes les autres pattes sans saillies spéciales.

GONOPODES ANTÉRIEURS. — Leur ensemble est de forme basse et large. Le synangiocoxite (fig. 18, *S.*) est représenté par une pièce transverse, près de quatre fois plus large que haute, émettant au milieu de son bord distal, un prolongement lamellaire triangulaire, à bords dentelés, extrêmement mince et d'une observation très difficile. Dans le syncolpocoxite se rencontrent les mêmes éléments principaux que chez les autres espèces du genre, c'est-à-dire, les lames antérieures *a*, les lames feuilletées *a* et le coussinet postérieur impair *l'*. Les lames antérieures se dirigent obliquement vers l'arrière. La lame feuilletée (fig. 19 *e*) est orientée transversalement; sa face antérieure correspond à la face externe de cet organe chez les autres espèces; elle est formée de quatre ou cinq fortes côtes fusionnées à leur base et réunies par une lamelle mince qui englobe leur extrémité. A la base de lame feuilletée et en avant, se trouve une vingtaine de

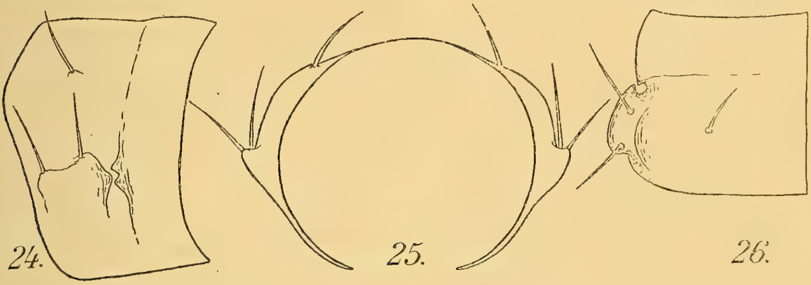


Opisthocheiron fallax n. sp.

Fig. 18 : Gonopodes antérieurs, vue antérieure. — Fig. 19 : Gonopodes antérieurs, vue postérieure. — Fig. 20 : Gonopodes antérieurs dont la région distale a été étalée par écrasement, vue antérieure. — Fig. 21 : Lanières de la branche antérieure du cheirite. — Fig. 22 : Cheirite gauche, vue latérale externe. — Fig. 23 : Gonopodes postérieurs, vue antérieure.

papilles coniques. Entre la lame antérieure *a* et la lame feuilletée existe une forte saillie conique, peut-être homologue de celle désignée par la lettre *n* à propos des autres espèces. Le coussinet postérieur *l'* est trilobé.

Le cheirite est divisé dans sa partie fémorale en deux branches dont l'antérieure (fig. 18 et 22, *k*) se termine par un faisceau d'une quinzaine de longues lanières de largeur très inégale (fig. 21). La branche postérieure *f* est dilatée à l'extrémité et rabattue vers l'avant de manière à recouvrir entièrement l'extrémité des lanières de la branche antérieure; son bord postéro-interne est brusquement aminci en une délicate lamelle. La partie trachéenne (fig. 22) est robuste, épaisse et ne présente pas nettement comme chez les autres espèces l'indice d'une bifurcation à partir de l'angle antérieur. L'acropodite a complètement disparu.



Opisthocheiron fallax n. sp.

Un pleurotergite de la région moyenne du corps. — FIG. 24 : Vue latérale. — FIG. 25 : Vue postérieure. — FIG. 26 : Vue dorsale de sa moitié gauche.

GONOPODES POSTÉRIEURS (fig. 23). — Sternite bien constitué, sans prolongements, avec des poches trachéennes de forme normale. Pattes formées de trois articles; le basal est brusquement recourbé vers l'extérieur à la moitié de sa longueur et porte une profonde excavation en ovale transverse sur le tiers moyen de la partie basale de sa face antérieure; l'article suivant a sensiblement les mêmes dimensions que la partie dejetée de l'article basal; son extrémité est tronquée; l'article terminal est très étroit et forme une sorte de verrue à l'extrémité de l'article précédent.

Cette espèce se trouve à Saint-Béat (Haute-Garonne), dans les mêmes conditions que *O. penicillatum*. Elle parait y être très rare, car je n'en ai rencontré jusqu'ici que deux mâles.

SUR L'EMPLOI DE LA CHRYSOÏDINE EN HISTOLOGIE VÉGÉTALE

Par M. Paul Dop,
chargé d'un cours de botanique à la Faculté des Sciences.

La difficulté de se procurer du vert d'iode pour appliquer la méthode classique de double coloration des tissus végétaux (vert d'iode acétique, rouge Congo ammoniacal) m'a amené a expérimenter quelques autres réactifs colorants des membranes lignifiées, subérifiées ou cutinisées. Le violet de méthyle ou violet de Paris en dissolution aqueuse à 1 %, est un excellent colorant de ces membranes, mais a l'inconvénient de nécessiter après son emploi un lavage à l'alcool, sans lequel la différenciation n'est pas nette. Mon attention a été appelée sur le réactif dit réactif genevois, imaginé par Chodat, en 1891 et d'un usage courant à l'Université de cette ville. Ce réactif est basé sur l'emploi de la chrysoïdine (chlorhydrate de diamidoazobenzène) introduite en technique par Vinassa, signalée par Strasburger, mélangée au rouge Congo. On l'obtient en faisant dissoudre 3 gr. de chrysoïdine dans un peu d'alcool et 30 gr. de rouge Congo dans 1 litre d'eau distillée, additionnée d'un peu d'ammoniaque. On mélange les deux solutions et on filtre.

Les coupes éclaircies par l'eau de javelle sont lavées à l'eau, placées quelques secondes dans le réactif, puis lavées à l'alcool, à l'eau et montées à la glycérine ou à la glycérine gélatinée. La cellulose pure est colorée par le rouge Congo, avec des teintes variant du rose-pâle au rouge vif, les éléments lignifiés, cutinisés et le suber avec des teintes variant du jaune paille (bois) à l'orangé (cuticule). Les colorations se conservent assez longtemps dans la glycérine gélatinée. Ce réactif qui a été prôné par les élèves de Chodat, en particulier, par Ch. Bernard, me paraît présenter quelques inconvénients : 1° Les teintes respectives dues au rouge Congo et à la chrysoïdine ne se différencient pas d'une façon suffisante ; 2° Le rouge Congo est un colorant diffus et à la dose indiquée précédemment, il surcolore les tissus; en outre, quelque soit le soin avec lequel on ait fait les lavages consécutifs à la coloration, la glycérine extrait du rouge Congo, qui salit la préparation; 3° La manipulation nécessite un lavage à l'alcool.

Avant de chercher à remplacer la combinaison chrysoïdine-rouge Congo par une autre, j'ai cherché à améliorer ce réactif pour remédier en partie seulement aux inconvénients signalés. Tenant compte de ce que la chrysoïdine est très peu soluble dans l'eau, que d'autre part, la dose de rouge Congo du réactif de CHODAT m'a paru excessive, j'ai adopté la formule suivante : 1 gramme de chrysoïdine est dissous dans un peu d'alcool (20 cc.) et 3 grammes de rouge Congo dans 200 cc. d'eau additionnée de quelques gouttes d'ammoniaque; les deux solutions sont mélangées; et il suffit de filtrer pour avoir un réactif où la chrysoïdine est en solution sursaturée. A la longue, en effet, celle-ci précipitera mais uniquement sur les parois du flacon, sans troubler le réactif. Celui-ci présente donc l'avantage d'avoir une solution de rouge Congo plus étendue et une solution de chrysoïdine constamment saturée. Ainsi, sera évitée la surcoloration par le rouge. Il est bon ensuite, de laver les préparations à l'alcool, à l'eau et à la glycérine, pour enlever l'excès de rouge. Un mélange par tiers de ces trois liquides m'a donné un bon résultat.

Si ce réactif ainsi modifié réussit bien sur des tissus frais ou conservés dans l'alcool, il ne m'a donné que des résultats très insuffisants sur du matériel d'herbier. J'ai donc été amené à chercher un colorant cellulosique autre que le rouge Congo et pour obtenir des teintes suffisamment distinctes, j'ai employé la benzoazurine. On sait depuis, des travaux de MANGIN, que cette matière colorante qui appartient au groupe des tétrazoïques, colore en bain alcalin la cellulose, quand celle-ci a été au préalable transformée en hydrocellulose. Comme la benzoazurine est peu soluble dans l'eau, je l'emploie en solution saturée. On fait dissoudre : 1° 2 gr. de chrysoïdine dans 40 cc. d'alcool et on étend d'eau distillée à 100 cc.; 2° 3 gr. de benzoazurine dans 100 cc. d'eau additionnée de quelques gouttes d'ammoniaque. On mélange les deux solutions, il se produit un précipité abondant et l'on filtre lentement. Le réactif renfermant les deux colorants à l'état de dissolution sursaturée, précipitera quelque peu sur les parois du flacon, mais sans se troubler. Les coupes sont traitées par la potasse alcoolique ou simplement l'eau de javelle à chaud, ce qui assure la transformation de la cellulose en hydrocellulose. Après lavage soigné à l'eau, l'on colore 4 à 6 minutes dans le réactif; on lave à l'eau et l'on monte à la glycérine ou à la glycérine gélatinée. Les colorations obtenues sont très instructives : dans des feuilles de *Podocarpus* j'ai obtenu le liber et les éléments callosiques en bleu foncé, la cellulose pure en bleu clair, le bois en un jaune variant du jaune clair au jaune brun, les fibres scléreuses en jaune paille, la cuticule en orangé foncé. Sur le matériel d'herbier, la coloration prend très bien. En outre, les teintes se conservent bien, si la transformation en hydrocellulose a été suffisante.

Des coupes faites depuis plus de deux mois dans des Verbénacées conservées en herbier n'ont subi aucune décoloration. Ce mélange chrysoïdine et benzoazurine me paraît être un réactif excellent tant par la rapidité des colorations, la netteté des teintes (bleu ou violet opposé à jaune ou orangé) et l'inutilité d'un lavage à l'alcool. Il est bon d'ajouter toutefois, que la benzoazurine que j'ai employée provenait soit de chez Grübler, soit de la maison Billault. La benzoazurine des usines de Pantin que mon ami le professeur Mailhe avait bien voulu mettre à ma disposition a totalement précipité au contact de la solution de chrysoïdine.

Si enfin, on ne désire pas utiliser un réactif mélangé, on peut colorer successivement par la chrysoïdine et un colorant cellulosique. La technique suivante : eau de javelle, eau, solution saturée de chrysoïdine dans l'eau alcoolisée, 1 à 3 minutes, lavage à l'eau, hématoxyline de Delafield ou hemalum de Meyer, donne des préparations très bien différenciées et très stables.

Bibliographie.

Vinassa. — *Zeitsch. fur Wiss. Mikroskopie.* Vol. VIII.
Strasburger. — *Botanische Practicum.*
Chodat. — *Arch. Sc. phys. et nat.*, IIIe série, vol. XXV.
Bernard (Ch.). — *Beihefte zum Botan. Centrabl.*, vol. XVII.

LES GYPSES DES ENVIRONS DE LARROQUE (Tarn),

Par L. **Mengaud** et J.-F. **Durand**.

Nous avons eu l'occasion l'an dernier (mars 1921) d'étudier, dans le département du Tarn, un gisement de gypse des environs de Larroque-sur-Vère et les schistes rouges permiens de la Grésigne.

E. **Fournier**, professeur de géologie à la Faculté des Sciences de Besançon, qui a étudié, en 1897-1898, le « Dôme de la Grésigne » (1), signale, dans la partie supérieure du Permien, « ... en « certains points, des gisements de gypse, parfois assez im« portants pour donner lieu à une exploitation, comme par « exemple, celui qui est situé au S. E. de Marlias près de Larro« que » (2).

Le nom de « Marlias » provient visiblement d'une erreur typographique, la carte d'Etat-Major n'indiquant aucun « Marlias » dans cette région, mais seulement « Merlins ». C'est, du reste, près du hameau de Merlins, que la carte géologique au 1/80.000^e, feuille de Montauban (n° 218), indique le gypse, à 2 km. environ à vol d'oiseau au N. de Larroque, dans les pentes dominant un ruisseau qui rejoint la Vère, entre Larroque et Saint-Martin-de-Vère. Le fer de lance, signe du gisement, est placé, d'ailleurs, non dans le Permien, mais dans le Trias; il est vrai qu'en l'absence de tout fossile, il est difficile de séparer en ce point, de façon précise, le Permien du Trias.

Caraven-Cachin, vers la même époque, signale (3) que « ... le « Saxonien est couronné par une formation d'argiles gypseuses, « de marnes bariolées et de minces lits de couches gréseuses. « Ces marnes renferment à Merlins, près Larroque (Tarn), des « mouches de malachite et d'azurite. » L'auteur ajoute que les carrières de Merlins, Succaliac et Roquereyne, exploitées pendant plusieurs années, étaient à peu près abandonnées en 1898.

---

(1) E. **Fournier**. Le Dôme de la Grésigne (Feuille de Montauban). *Bulletin des Services de la Carte géologique de France*, Bull. n° 66, t. X (1898-1899), pp. 331-339.

(2) *Loc. cit.*, p. 331.

(3) A. **Caraven-Cachin**. *Description géographique, géologique... des départements du Tarn et du Tarn-et-Garonne.* Toulouse, Privat et Paris, Masson. 1898.

Tout cela est exact et nous avons vu des échantillons de malachite et d'azurite, provenant de Merlins, à Larroque, chez Mme de Tholosani, qui nous a fort aimablement reçus et a bien voulu nous fournir des renseignements intéressants.

GYPSE DE MERLINS. — Nous avons visité ce gisement et avons pu noter les particularités suivantes.

1° **Grande Carrière.** — Elle est située tout près de Merlins, qui, formant autrefois un hameau de onze feux, est maintenant réduit à une maison unique habitée par une seule famille. Cette carrière est celle où l'exploitation a été poussée le plus loin, on y voit encore un câble, des débris de voie Decauville et des wagonnets, qui sont les témoins de son activité passée.

Dans le fond, où coule un ruisselet encombré par des éboulis, les bancs sont découverts sur 25 à 30 mètres de hauteur : à l'entrée, on peut les voir sur 8 à 12 mètres. L'altitude du bas de la carrière est 270 à 275 mètres, contre 300 mètres au point le plus élevé.

Les niveaux inférieurs présentent des masses irrégulières de gypse saccharoïde blanc ou rosé, mélangé d'argiles bariolées rouges, grises ou noirâtres. A la partie supérieure, vers le point extrême d'avancement de la carrière, on voit des filonnets de quelques centimètres d'épaisseur et anastomosés de gypse fibreux, lardant des argiles rouges et présentant un aspect des plus curieux, Sur les parois de ces filonnets on remarque, par places, et incrustés dans le gypse, des grains de pyrite d'un beau jaune d'or sans forme cristalline déterminable (p fig. 1). A la surface des argiles elles-mêmes, nous avons pu recueillir, sur les parties en retrait, des efflorescences blanches (e fig. 1) d'epsomite (1).

Certains de ces filonnets trahissent d'une façon frappante le mode de formation du gypse fibreux, et peuvent fournir, à ce titre, de bons échantillons de collections.

On sait, en effet, que le gypse fibreux peut se produire lorsque, sur les parois de la roche encaissante (ici les argiles, fig. 2), ruisselle une solution saturée de gypse les aiguilles, plus ou moins fines, de ce sel qui cristallisent sur les deux parois (a, a) de la fissure, et qui sont souvent perpendiculaires à ces parois, finissent par se rejoindre suivant une surface plus ou moins sinueuse (s), fournissant le gypse fibreux tel qu'on le rencontre d'ordinaire. Mais à côté de ces échantillons, nous en avons rencontré d'autres (fig. 3) présentant deux formations successives : deux zones externes (aa') incolores et deux zones colorées (a's), ces dernières se raccordant suivant la surface (s) de soudure. Il est clair que, dans ce cas, il y a eu deux régimes successifs de circulation d'eau saturée de gypse : incolore au début, cette eau a charrié ensuite des particules ferrugineuses, déposant alors le gypse rouge des deux zones centrales accolées.

---

(1) Le sol, recristallisé au laboratoire, a donné avec netteté, et à l'exclusion d'autres réactions, celles des sulfates et du magnésium.

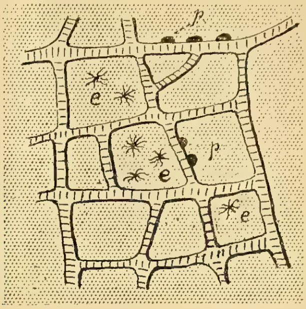


Fig. 1.

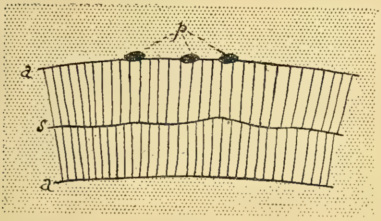


Fig. 2.

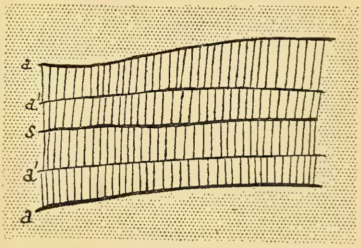


Fig. 3.

2° **Petite Carrière.** — Elle est située un peu au Nord de la précédente, plus près encore de Merlins. Elle est depuis très longtemps abandonnée; on voit cependant encore, dans son voisinage, les ruines d'un petit four à plâtre.

Nous n'y avons observé que de petites quantités de gypse, plus ou moins mélangé d'argile.

SUBSTRATUM DES COUCHES GYPSIFÈRES. — Les argiles bariolés gypsifère reposent sur des schistes rouges, tachés de vert, par places, renfermant des paillettes de mica détritique et entremêlés de bancs gréseux, qui représentent le Permien moyen et supérieur de la région. Cette série rutilante forme le centre du dôme et le sous-sol de la belle forêt de la Grésigne (4.100 hect.). On la retrouve à l'E., aux environs de Marnave et de Vindrac, puis, dans la vallée du Cérou, où elle repose sur des schistes noirs équivalents de l'Autunien de Lodève. Ces derniers, à leur tour, surmontent le Stéphanien auquel appartiennent les houilles de Carmaux. Dans le vallon situé à l'E. de Merlins, les schistes rouges saxoniens sont mis à nu par des ravinements. L'un de nous a soumis à l'analyse les échantillons que nous avons recueillis en ce point. En voici les résultats :

Analyse de la roche rouge permienne prise au dessous des carrières de gypse de Merlins, près de Larroque (Tarn).

Après constitution d'un échantillon moyen, la roche a été finement pulvérisée et desséchée alors dans le vide sulfurique. On a trouvé ensuite :

Eau (perte à 100°)	2,33
Silice	60,75
Oxyde ferrique	14,68
Alumine	16,12
Chaux	2,86
Magnésie	1,09
Anhydride carbonique	2,01
Pertes	0,16
	100,00

Cette composition correspond à des « argilolithes », riche en sesquioxyde de fer, qui leur donne leur coloration rouge-brique. La roche est pauvre en calcaire; la végétation y est, d'ailleurs, en dehors de la forêt, très maigre et de caractère silicicole.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE

Fondée le 13 Août 1866

TOME L. — 1922

3e TRIMESTRE

Smithsonian Institution
MAR 1 [illegible] 1923
[illegible]

TOULOUSE
IMPRIMERIE Vve BONNET
2, RUE ROMIGUIÈRES, 2
1922

Siège de la Société : 17, rue de Rémusat.

Paru le 26 Septembre 1922

Les Sociétés correspondantes sont priées d'envoyer leurs publications à l'adresse suivante :

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE
Bibliothèque de la Faculté de Médecine, Allée Saint-Michel, **Toulouse.**

SOMMAIRE

R. Despax. — *Notonecta maculata* F. et *Notonecta glauca* L...... 97

G. Nicolas. — Remarques sur la présence aux environs de Toulouse de quelques plantes étrangères........................ 113

— Notes phytotératologiques.. 116

G. Astre. — Le gisement coquillier de Manciet dans les faluns helvétiens du Gers...... 120

— Recherches critiques sur l'*Ostrea*, dite *stricticostata*, des terrains nummulitiques de la Montagne-Noire.................. 141

Pour la correspondance scientifique, et pour tout ce qui a trait à la publication du *Bulletin* s'adresser au Secrétaire général :

R. DESPAX
Préparateur à la Faculté des Sciences
Avenue de Muret, 30, Toulouse.

Les Membres de la Société sont instamment priés de faire connaître leur changement d'adresse au Secrétaire général.

Les cartes d'accès à la Bibliothèque doivent être réclamées au Secrétariat, en séance ou par correspondance.

Tous les envois d'argent doivent être faits au Trésorier :

M. LACOMME
Conservateur technique au Musée d'Histoire Naturelle
Allée Saint-Michel, Toulouse.

La *Société d'Histoire naturelle de Toulouse,* peut disposer de quelques exemplaires tirés à part de l'article du Dr R. Jeannel, sur « Les *Trechus* des Pyrénées et de la Chaine cantabrique » (Bulletin, t. xlix, pp. 165-182).

Envoi *franco* contre mandat de **3** fr. **50** (**3** fr. pour les membres de la Société) adressé à M. LACOMME, trésorier, conservateur technique au Musée d'Histoire naturelle, allée St-Michel, Toulouse.

NOTONECTA MACULATA F. ET *NOTONECTA GLAUCA* L.

Par R. Despax,
Préparateur à la Faculté des Sciences.

Au cours de recherches sur la faune de nos eaux douces, je me suis heurté aux difficultés que présente l'exacte détermination des Notonectes; ces difficultés, d'autres les ont rencontrées avant moi : Kirkaldy (1897, 2, p. 397), écrit : Notonecta is a genus of which the species are singularly lacking in specific characters suitable for diagnosis ». Delcourt (1907, 1.), publie une première note sur la « nécessité d'une révision des Notonectes de France »; depuis, cet auteur a longuement étudié ces Hémiptères. il leur a consacré plusieurs notes (1907, 2, 1908), précédant un important mémoire paru en 1909.

Les premiers auteurs, Linné (1758), Fabricius (1803), avaient surtout employé comme caractères spécifiques, des différences de coloration des élytres; les études ultérieures ont montré le peu de constance de ces caractères et leur variabilité est l'une des principales causes de l'état de confusion de la nomenclature.

Des auteurs plus modernes ont cherché des caractères plus constants pour séparer les diverses formes de Notonectes : Douglas et Scott (1865), utilisent, pour les formes anglaises, la coloration du métanotum, beaucoup moins variable que celle des élytres; Kirkaldy (1897, 1, 2) attache la plus grande importance à la forme de la tête et du pronotum, il en est de même pour Kuhlgatz (1909); Delcourt porte surtout son attention sur les différences biologiques qui séparent les diverses formes, ses résultats peuvent servir à contrôler la valeur des divisions taxinomiques établies jusqu'ici sur des considérations de pure morphologie.

Le Catalogue d'Oshanin (1912), postérieur aux travaux énumérés ci-dessus, semble devoir fournir l'état actuel de la nomenclature des Notonectes paléarctiques; elle y est formulée comme suit (p. 91) :

Notonecta L. 1758
T. g. *N. glauca* L.

3400 **glauca** L. 1758
Fabricii Fieb. 1851
var. marmorea F. 1803
var. furcata F. 1803
melanota Risso 1827
? *marginata* Müller 1776
var. maculata F. 1803
variegata Risso 1827
v. umbrina Fieb. 1851
var. canariensis Kirk. 1897.

Ainsi les formes désignées sous les noms de *N. marmorea* F., *N. furcata* F. et *N. maculata* F. devraient toutes être considérées comme de simples variétés de *N. glauca* L. L'une d'elles semble néanmoins mériter une place à part, et l'on peut reprocher à OSHANIN de ne pas avoir tenu un compte suffisant des travaux antérieurs, en ce qui concerne *N. maculata* F.

Cette forme est considérée par DOUGLAS et SCOTT (1865, p. 588), comme une espèce distincte de *N. glauca* L.

PUTON (1880, p. 218) la désigne sous le nom d'*umbrina,* et, tout en la décrivant comme une variété de *N. glauca* L., il note qu'il s'agit peut-être d'une espèce distincte.

DELCOURT (1907, 1, p. 206) écrit : « Il paraît cependant probable que *maculata* doit être considérée comme une espèce nettement distincte »; dans ses publications ultérieures, le même auteur signale d'importantes particularités biologiques propres à *N. maculata,* notamment en ce qui concerne l'époque et le mode de ponte, ainsi que les réactions de l'animal vis-à-vis de la lumière; en outre, il mentionne à diverses reprises (1907, 2, p. 12; 1909, pp. 389, 400, 403) certains caractères morphologiques particuliers à *N. maculata,* tels que la forme des segments génitaux, mais il ne les précise pas, tout en indiquant son intention de le faire dans un mémoire ultérieur. A ma connaissance, DELCOURT n'a pas donné suite à ce projet.

Les caractères tirés des segments génitaux et de l'appareil copulateur ont une valeur taxinomique indéniable qui les ont fait utiliser dès 1842, par RAMBUR chez des Névroptères, et MAC-LACHLAN (1874) leur attribue une importance considérable dans la classification des Trichoptères; de nos jours, on tend de plus en plus à utiliser ces caractères dans tous les groupes difficiles, même dans des ordres où l'appareil copulateur est peu accessible; étudiant depuis longtemps déjà les segments génitaux et l'organe copulateur des Hémiptères, j'ai pu me convaincre de l'extraordinaire fixité de forme de ces parties dans une espèce donnée et de sa diversité d'espèce à espèce; aussi, n'est-ce pas sans surprise que j'ai lu la phrase suivante dans la Révision des Notonectes de KIRKALDY (1897, 2, p. 399) : « Great hopes were entertained by me that the male genitalia would furnish a reliable diagnostic character but in the few species (*N. glauca, N. lutea, N. irrorata,* and *N. undulata*) of which suitable material was available, these hopes have not been realized. » Sans m'arrêter à ce que la constatation de KIRKALDY pouvait avoir de décourageant à priori, j'ai repris le sujet que DELCOURT n'avait fait que mentionner et j'ai étudié comparativement les segments génitaux et l'organe copulateur de la plupart des formes de Notonectes qu'OSHANIN énumère comme des variétés de *N. glauca* L.; accessoirement, j'ai étendu mes recherches à la région génitale des femelles.

Les Notonectes dont je disposais pour ces études provenaient de la Haute-Garonne, des Basses-Pyrénées, de l'Aude, des Pyrénées-Orientales et de la Corse; quelle que soit la provenance des individus examinés, la forme des organes ou régions étudiés s'est montrée absolument constante pour chaque espèce.

J'ai constaté que les formes *N. glauca* type, *N. furcata* F. et *N. marmorea* F. avaient toutes les mêmes caractères morphologiques et que seule *N. maculata* offrait des caractères propres. Dans les comparaisons qui vont suivre, je désignerai sous le terme de *N. glauca* L. le complexe *glauca* type, *furcata* F. et *marmorea* F. en l'opposant en bloc à *N. maculata* F.

Etude des mâles.

Chez les Hémiptères, l'orifice sexuel mâle se trouve placé entre les sternites X et XI, sur la membrane intersegmentaire réunissant ces deux sclérites.

La paroi du canal éjaculateur, d'origine ectodermique, provient de l'invagination de la membrane intersegmentaire; ce canal ne débouche pas au niveau de la membrane, il s'élève au-dessus de ce niveau en entraînant avec lui la portion de la membrane qui entoure l'orifice sexuel; ainsi se trouve constitué l'organe copulateur (1).

Cet organe est donc formé d'une enveloppe externe provenant d'un soulèvement de la membrane intersegmentaire, et d'un canal interne ou canal éjaculateur, provenant de l'invagination de cette même membrane. L'organe ainsi constitué se complique par des plissements secondaires de l'enveloppe externe; en outre, certaines parties de cette enveloppe se sclérifient et il en est de même pour tout ou partie de la paroi du canal éjaculateur; l'ensemble des pièces chitineuses provenant de l'enveloppe externe ou de la paroi du canal interne constitue un appareil de soutien assurant la rigidité de l'organe.

Chez la plupart des Hémiptères, les deux urites précédant l'ouverture génitale sont plus ou moins profondément modifiés, c'est à eux que s'applique le terme de segments génitaux.

SEGMENTS GÉNITAUX. — Chez les Notonectes, comme chez la plupart des Hémiptères, l'extrémité postérieure apparente du corps n'est pas formée par les derniers segments abdominaux, ces segments se trouvent reportés vers l'avant et se placent au-dessus des segments qui les précèdent morphologiquement; ils constituent là ce que SHARP (1890, p. 416) désigne sous le nom de « rectal cauda »; c'est l'urite X, sexuellement modifié, qui forme en apparence, l'extrémité postérieure du corps.

L'urite X (fig. 5 et 11), comprend un étroit tergite, en arche de pont *T*, et un sternite très développé, en forme de profond cuilleron *S*. Le bord postérieur de ce sternite, sur lequel s'insère la membrane intersegmentaire le reliant au sternite XI, se rabat fortement vers l'avant, il est profondément fendu en arrière, cette fente intéresse toute sa portion duplicaturée. Sur chaque côté du sternite, dans la région ou cesse la duplicature, une autre fente donne passage à l'extrémité distale des styles *s;* elle est limitée par deux lobes empiétant légèrement l'un sur l'autre, un antérieur, ou latéral *q* et un lobe postérieur ou terminal *p,* ce dernier est limité en arrière par la fente médiane postérieure, sa face externe est spinuleuse et plus ou moins pileuse.

---

(1) J'emploie ici le terme d'organe copulateur de préférence à celui de pénis, réservant pour plus tard la question de savoir s'il n'y aurait pas lieu, à propos de certaines autres espèces d'Hémiptères, de distinguer le pénis comme partie de l'organe copulateur.

Le sternite X porte sur sa partie médiane un appendice impair cerciforme.

La comparaison du sternite X de *N. maculata* avec celui de *N. glauca* montre des différences morphologiques notables : chez *N. maculata* (fig. 5), les contours du lobe terminal *p* examiné de profil dessinent un rectangle à angles arrondis, le bord du lobe terminal, en regard de la région anale *A*, est réfléchi en dehors et forme ainsi une crête lamellaire qui s'abaisse progressivement pour disparaître au voisinage de la fente latérale; le lobe latéral *q* est, à son sommet, en angle presque droit, légèrement arrondi, le bord postérieur de ce lobe est presque rectiligne. Les styles présentent une tige s'articulant en profondeur et une palette distale logée dans l'échancrure latérale, cette palette est chez *N. maculata* (fig. 5), courte et assez large et terminée par un angle aigu; dans sa région terminale le bord distal de la palette se réfléchit vers sa face interne; chez *N. glauca* (fig. 12), la palette des styles est plus longue et plus étroite, elle se termine par un angle plus mousse, son bord distal ne se réfléchit pas vers la face interne, dans les deux formes, le bord distal des palettes porte de très longues soies.

L'urite IX, moins profondément modifié que l'urite X, ne présente pas de différences sensibles entre les deux formes de Notonectes.

ORGANE COPULATEUR. — L'organe copulateur est logé dans la concavité du sternite X, il est partiellement recouvert, au repos, par la région anale qui le surplombe.

Isolé, l'organe copulateur offre à considérer trois portions : une portion basale dans la région d'union avec la membrane intersegmentaire, une portion moyenne ou intermédiaire et une portion distale.

Dans la portion basale, l'enveloppe externe fortement sclérifiée forme une pièce chitineuse que l'on peut désigner sous le nom de pièce basilaire (fig. 1 à 3 et 7 à 9 *B*).

Au-dessus de la pièce basilaire commence la portion moyenne de l'organe, elle est presque cylindrique et de diamètre plus petit que celui de la pièce basilaire; entre la pièce basilaire et la portion moyenne, l'enveloppe externe reste souple et susceptible de se plisser, elle forme là une sorte d'articulation laissant un certain jeu à l'ensemble des portions moyenne et distale que l'on peut rabattre vers l'avant ou relever vers l'arrière.

La portion distale de l'organe est plus ou moins fortement élargie, elle porte l'orifice sexuel.

Le canal éjaculateur pénètre dans l'organe en traversant la pièce basilaire, il suit ensuite approximativement l'axe de l'organe et, parvenu dans sa portion distale, il s'incurve vers l'avant pour déboucher sur la face antérieure de cette région; dans ce trajet, diverses parties de la paroi du canal interne sont sclérifiées et forment des pièces de soutien.

La description de ces diverses parties, d'abord chez *N. maculata,* puis, chez *N. glauca,* permettra de constater les différences morphologiques extrêmement nettes qui séparent ces deux formes.

N. maculata (fig. 1 à 3). — Portion basale. La pièce basilaire *B,* provenant de la sclérification de la membrane d'enveloppe est en forme de large étrier arabe; sa partie élargie est placée vers l'avant du corps, sa partie la plus étroite vers l'arrière, la partie élargie présente sur chacun de ses côtés une expansion aplatie ou oreillette *h.*

Portion moyenne. La portion moyenne est limitée vers le bas par la portion de la membrane restée souple et formant articulation, elle est limitée vers le haut par un profond sillon *a* surtout visible sur la face antérieure de l'organe; dans la région moyenne, l'enveloppe externe présente deux plages de chitinisation, l'une est antérieure *i,* à contour assez régulièrement rectangulaire, elle est limitée vers le bas par les plis d'articulation avec la pièce basilaire et vers le haut par le sillon *a* séparant la portion moyenne de la portion distale; la seconde plage de chitinisation est postérieure *j,* elle est en forme de spatule ou de cuilleron à bords courbes et à concavité interne; nous verrons plus loin que cette pièce se soude par sa face interne avec des portions chitinisées de la paroi du canal interne.

Région distale. — Au-dessus du sillon *a,* la portion distale de l'organe s'élargit considérablement en donnant deux larges expansions latérales *b;* examinée par sa face antérieure, cette portion présente un contour assez régulièrement pentagonal; dans cette région, l'enveloppe externe présente plusieurs sillons délimitant un système de lobes qui entourent et masquent l'orifice du canal éjaculateur.

Un premier sillon *c* dessine un V très ouvert, dont les branches se dirigent vers les côtés et vers le haut.

Plus haut, un deuxième sillon trace ,dans son ensemble, un V opposé au précédent; vers le sommet de l'organe ce sillon s'incurve en délimitant un lobe médian, en capuchon *d*. De part et d'autre de la ligne médiane, le sillon supérieur envoie deux branches qui se dirigent vers le bas, ainsi se trouvent formés trois lobes compris entre le sillon *c* et les branches du sillon supérieur, l'un de ces lobes est médian *e* et se trouve opposé au lobe supérieur en capuchon *d*, il est flanqué de chaque côté par un lobe latéral *g*, l'ouverture sexuelle *o* est située au fond du sillon supérieur entre le lobe en capuchon *d* et le lobe médian *e*.

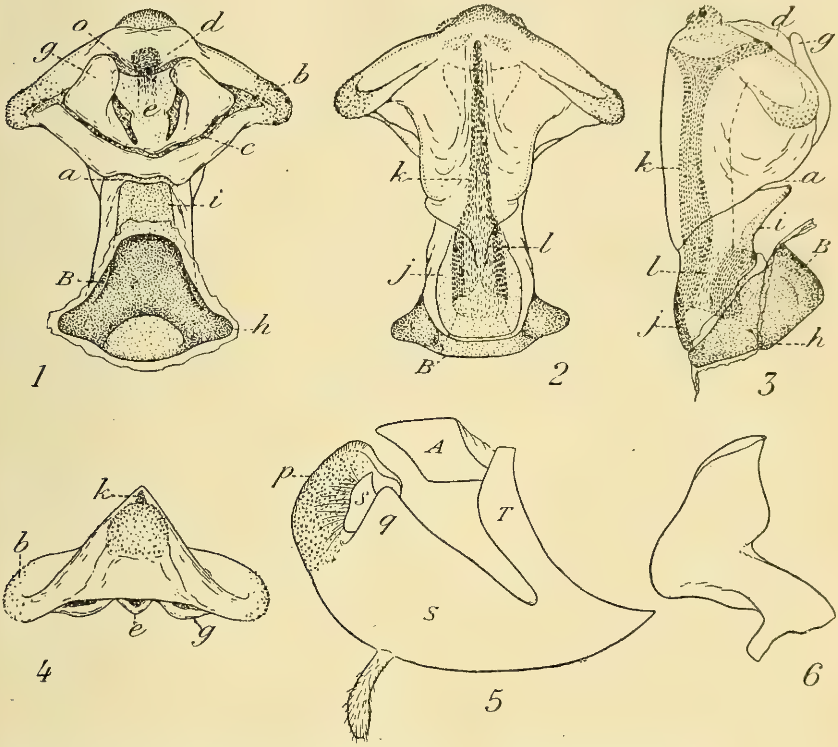


FIG. 1 à 6. *Notonecta maculata* F., mâle. — 1. Organe copulateur, face antérieure. — 2. (*Id.*), face postérieure. — 3. (*Id.*), vue latérale. — 4. (*Id.*), vue distale. — 5. Urite génital X (*S*, *T*) et région anale (*A*), vue latérale. — 6. Style isolé, face interne (les soies n'ont pas été figurées).

Dans la portion distale de l'organe, l'enveloppe externe forme, au sommet même, une sorte de calotte, ou bouton hémisphérique, surmontant le lobe en capuchon; cette calotte est hérissée d'un grand nombre de spinules chitineuses, une spinulation semblable existe aussi au sommet et sur le bord supero-externe des expansions latérales, ces dernières sont soutenues par des plages de chitinisation de l'enveloppe formant deux branches, assez mal délimitées, qui partent de la région de l'apex, divergent en se dirigeant obliquement vers la face antérieure et vers le bas et passent ensuite sur la face postérieure pour remonter vers la région apicale où elles se perdent à quelque distance de la ligne médiane; enfin, la partie de l'enveloppe formant le lobe médian *e* est faiblement chitinisée.

Le trajet que suit le canal éjaculateur à l'intérieur de l'organe copulateur a été indiqué plus haut, la paroi du canal interne reste entièrement membraneuse dans la portion basilaire de l'organe, dans la portion moyenne, elle s'épaissit et se sclérifie entièrement en formant un cylindre chitineux, qui laisse apercevoir, par transparence, la lumière *l* du canal, ce cylindre s'appuie, en arrière, à la plage chitineuse postérieure *j* de l'enveloppe externe et se soude à elle.

Ce cylindre chitineux n'occupe pas toute la hauteur de la portion moyenne; plus haut, et dans toute la portion apicale, la paroi du canal éjaculateur n'est que partiellement sclérifiée; une longue pièce chitineuse *k*, aplatie en lame de rasoir, limite en arrière la lumière du canal interne, dont la paroi reste partout ailleurs membraneuse. Je désignerai cette pièce sous le nom de lame chitineuse interne; la tranche amincie de la lame chitineuse interne se place sous l'enveloppe externe exactement suivant la ligne médiane de la face postérieure de l'organe. Un peu au dessous du sommet de l'organe, la lame chitineuse interne s'infléchit vers l'avant, en suivant le trajet du canal éjaculateur, son extrémité arrondie s'aperçoit par transparence au dessous du lobe en capuchon *d;* au point où la lame chitineuse interne se courbe vers l'avant, elle envoie en arrière un court prolongement triangulaire.

N. glauca. — La forme générale de l'organe copulateur de *N. glauca* (fig. 7 à 9) est profondément différente de celle de l'organe de *N. maculata.* La différence essentielle, surtout bien évidente quand on examine l'organe par sa face antérieure (fig. 7), tient dans l'allongement de la partie moyenne et dans l'élargissement bien plus faible de la portion distale. Dans le détail, il est cependant possible de retrouver ici, les dispositions principales décrites chez *N. maculata*.

La portion basale et la pièce basilaire B ne montrent entre les

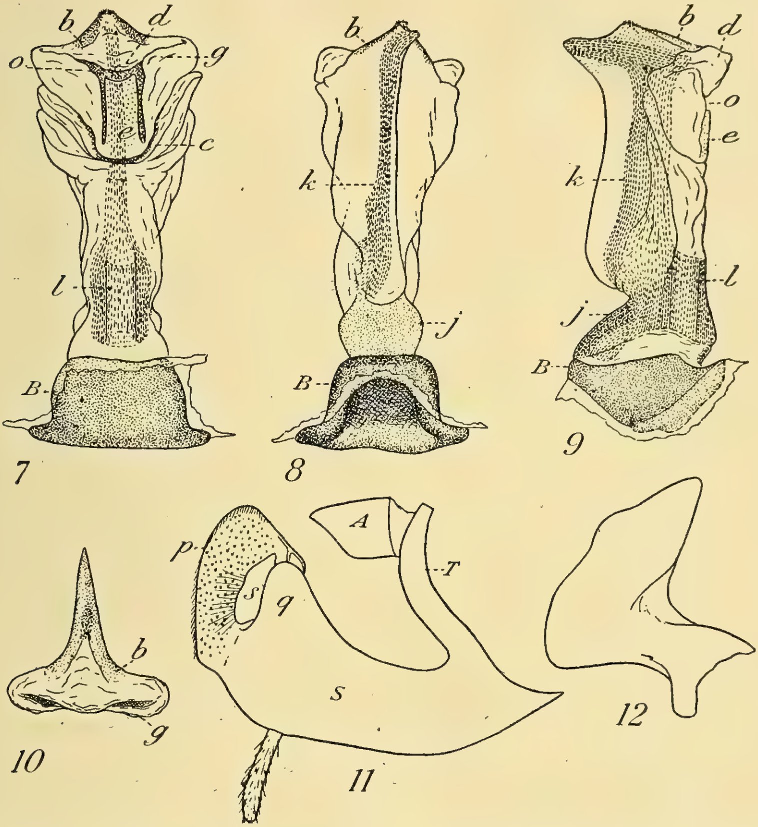


Fig. 7 à 12. *Notonecta glauca* L., mâle. — 7. Organe copulateur, face antérieure. — 8. (*Id.*), face postérieure. — 9. (*Id.*), vue latérale. — 10. (*Id.*), vue distale. — 11. Urite génital X (*S, T*) et région anale (*A*), vue latérale. — 12. Style isolé, face interne (les soies n'ont pas été figurées).

deux formes que des différences de détail, d'importance très secondaire; au dessus de la région basale se retrouve l'articulation formée par l'enveloppe externe entre cette partie et l'ensemble des portions moyenne et distale.

La région moyenne est beaucoup plus longue chez *N. glauca* que chez *N. maculata.* A la base de la portion moyenne se trouvent, comme chez *N. maculata,* une plage de chitinisation antérieure et une postérieure, mais ici, la plage antérieure est soudée à la partie cylindrique sclérifiée du canal interne, au lieu de rester distincte comme chez *N. maculata;* la plage postérieure *j* est courte et large.

La portion distale s'élargit sensiblement, mais sans toutefois présenter les larges expansions latérales spinuleuses que l'on observe chez *N. maculata.* Dans cette portion distale, l'enveloppe externe présente deux sillons superposés, obliques d'arrière en avant et de haut en bas, elle forme une sorte de double collerette entourant les lobes situés autour de l'orifice sexuel *o,* ces lobes, avec des formes légèrement différentes, sont disposés comme chez *N. maculata;* comme chez cette dernière, l'orifice sexuel *o* est masqué par un lobe supérieur, médian, en capuchon *d* auquel s'oppose un lobe inférieur, médian, qui affecte ici la forme d'une languette *e,* ce lobe est flanqué de deux lobes latéraux *g* proportionnellement plus grands chez *N. glauca* que chez *N. maculata.* Au sommet de l'organe, les différences s'accentuent : l'enveloppe externe forme deux tiges sclérifiées qui se perdent, vers l'avant, sur les côtés du lobe en capuchon, ces deux tiges se réunissent en arrière en formant un V dont le sommet, légèrement surélevé, présente quelques très petites spinules chitineuses, ce point est l'homologue du bouton hémisphérique spinuleux de *N. maculata.*

Le trajet du canal interne est le même dans les deux formes; les pièces de soutien dérivées de sa paroi offrent la même disposition générale, mais avec des différences de forme considérables intéressant surtout la lame chitineuse interne, cette dernière est très développée chez *N. glauca,* elle soulève fortement l'enveloppe externe sur la face postérieure de l'organe copulateur, vers le sommet de l'organe, elle envoie en arrière, un long prolongement en forme d'étroit triangle à sommet obtus, sur lequel viennent s'appuyer les pièces chitinisées apicales de l'enveloppe externe. Le développement de ce prolongement postérieur de la lame chitineuse interne et l'absence des expansions latérales spinuleuses constituent les différences morphologiques les plus frappantes, elles permettent de distinguer au premier coup d'œil l'organe copulateur de N. *glauca* de celui de *N. maculata;* ces différences s'apprécient très aisément, sans qu'il soit besoin de recourir à la dissection, il suffit pour les constater de redresser l'organe copulateur et de l'examiner par son sommet (fig. 4 et 10).

Etude des Femelles.

Chez la femelle de Notonecte, comme chez la plupart des autres Hémiptères, le vagin débouche sur la membrane intersegmentaire reliant le sternite IX au sternite X; l'orifice génital a la forme d'une fente transversale; autour de lui se trouve la vulve constituée par la membrane intersegmentaire partiellement sclérifiée et par des pièces dérivées des urites IX et X, plus ou moins profondément modifiés. Au repos, les segments génitaux IX et X et la vulve sont presqu'entièrement cachés par le sternite VIII.

Le sternite VIII (fig. 16 et 19) est caréné sur sa ligne médiane; ses bords latéraux sont d'abord sensiblement parallèles, puis, convergent vers l'arrière, son bord antérieur porte deux prolongements apodématiques aplatis, visibles seulement sur le sternite détaché de l'abdomen, sur chaque côté du sternite se place une pleure aplatie portant un stigmate. Il est possible de distinguer *N. maculata* de *N. glauca*, au seul examen de ce sternite; Delcourt (1907, 1, p. 203) mentionne l'existence des différences offertes par ce sclérite mais sans les préciser ni les décrire. Chez *N. maculata* (fig. 16), les bords de l'extrémité postérieure du sternite VIII sont droits, le sommet est nettement tronqué, le bord de la troncature est légèrement échancré, les pleures dépassent en arrière, le sommet du sternite. Chez *N. glauca* (fig. 19), les bords de l'extrémité postérieure du sternite VIII sont courbes, le sommet dessine une ogive assez aiguë, les pleures ne dépassent pas en arrière le sommet du sternite, ou même sont plus courtes que lui.

La vulve (fig. 13, 14, 17) est limitée en avant par une pièce chitineuse triangulaire *m*, placée au milieu du bord antérieur de l'orifice vaginal, en arrière de cet orifice et de chaque côté de la ligne médiane se trouve une baguette chitineuse aplatie *u*, ces deux sclérites convergent en arrière, en se dirigeant vers une pièce médiane bituberculeuse, faiblement chitinisée, pileuse, qui limite la vulve en arrière; sur le côté externe des sclérites en baguette *u*, se place une pièce chitineuse *n* de forme à peu près rectangulaire; ces diverses pièces constituent la partie profonde de la vulve, elles dérivent, les unes de sclérifications locales de la membrane intersegmentaire reliant le sternite IX au sternite X, les autres représentent le sternite X profondément modifié. Berlese (1909, p. 299, fig. 342) regarde les sclérites en baguette *u* comme représentant le sternite X, il me paraît plus vraisemblable de les considérer, au même titre que la pièce médiane antérieure *m* et que les plaques latérales *n* comme des portions sclérifiées de la membrane intersegmentaire; en effet, le nombre des pièces constituant la vulve est trop grand pour qu'il soit possible de les homologuer toutes avec des portions des urites IX et X, d'autre part, les sclérites en baguette sont totalement dépourvus de poils, comme c'est toujours le cas pour les pièces provenant d'une sclérification locale des membranes interseg-

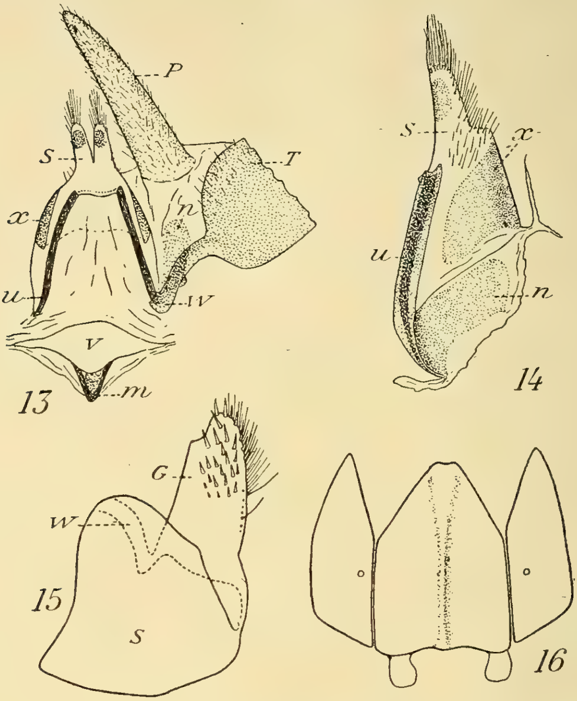


Fig. 13 à 16. *Notonecta maculata* F., femelle. — 13. Région profonde de la vulve et partie de l'urite X (sternite *S*, pleurite droit *P*, extrémité droite du tergite *T*). — 14. Vue latérale du sternite X et des régions intersegmentaires IX-X, X-XI. — 15. Moitié gauche du sternite IX, vue ventrale. — — 16. Sternite et pleurites VIII, vue ventrale.

mentaires; au contraire, la pièce impaire et médiane limitant la vulve en arrière est plus ou moins fortement pileuse et c'est elle que je crois devoir considérer comme le sternite X très réduit.

Les pièces énumérées ci-dessus sont presqu'entièrement masquées par d'autres pièces, dérivées du sternite IX qui constitue la partie superficielle de la vulve.

L'urite IX est formé d'une pièce dorso-latérale ou tergo-pleurite, profondément échancré sur la ligne médio dorsale; ventralement, le sternite IX est entièrement divisé en deux parties symétriques, droite et gauche, en forme de triangle curviligne (fig. 15 et 18 *S*), chacune de ces parties porte sur son bord interne, un prolongement aplati ou gonapophyse G, le bord externe des gonapophyses présente une gouttière dans laquelle s'engage la tranche du sclérite en baguette du côté correspondant, le contact ainsi réalisé est très intime sans qu'il y ait cependant soudure entre les deux pièces; le bord interne des gonapophyses rapprochées sur la ligne médiane limite la fente vulvaire, les gonapophyses jouent ainsi le rôle des lèvres de la vulve.

L'urite X comprend, dorsalement, un tergite (fig. 13 *T*), en pont chitineux assez large, ce sclérite envoie vers le bas, de chaque côté, un prolongement *W* qui va se relier à la face interne des gonapophyses du segment IX (fig. 15, 18, *W*) (1), le sternite X (fig. 13 et 17 *S*), très réduit, forme, à mon avis, comme je l'ai déjà indiqué, la pièce impaire et médiane limitant la vulve en arrière, il consiste en deux tubérosités, faiblement sclérifiées, symétriques et plus ou moins longuement pileuses. A la limite entre le sternite et le tergite X s'insèrent deux appendices pileux, de forme longuement conique (fig. 13, 17, *P*), que Berlese désigne sous le nom d'acrocerques (acrocerci) et que je crois pouvoir considérer comme les pleures de l'urite X; il suffit de considérer, en allant de l'avant vers l'arrière, les divers segments de l'abdomen, pour constater la tendance qu'ont les pleures, à mesure que l'on se rapproche de l'extrémité postérieure, à se placer de plus en plus en arrière du tergite et du sternite correspondants, la disposition des appendices cerciformes du segment X n'est qu'une exagération de celle des pleures des segments précédents.

Le sternite X se relie au sternite suivant ou sternite anal par

---

(1) Cette connexion du tergite X avec des pièces du segment IX est un peu surprenante et, dans un examen superficiel, peut facilement conduire à une homologation inexacte des pièces de la région génitale.

une membrane intersegmentaire qui se reploie de l'arrière du corps vers l'avant, elle est partiellement sclérifiée et forme une mince plaque chitineuse qui, en raison de la position de la membrane, double dorsalement le plancher de la vulve (fig. 13, 14, 17, *x*).

La comparaison des pièces de la région génitale des femelles de *N. maculata* et de *N. glauca,* montre des différences qui, pour être moins marquées que chez les mâles, sont cependant assez sensibles.

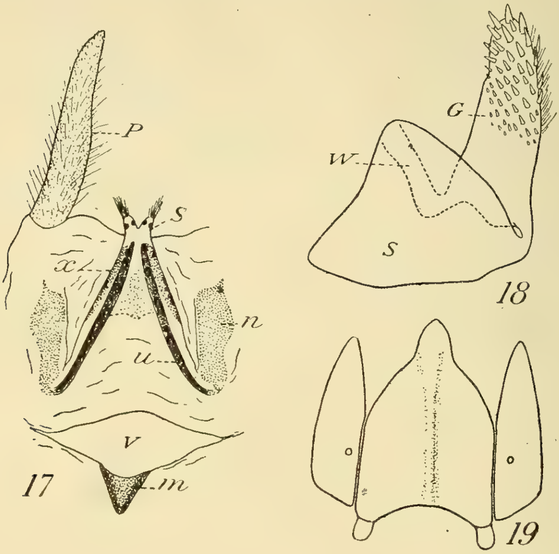


Fig. 17 à 19. *Notonecta glauca* L., femelle. — 17. Région profonde de la vulve et partie de l'urite X (Sternite *S* et pleurite gauche *P*). — 18. Moitié gauche du sternite IX, vue ventrale. — 19. Sternite et pleurites VIII, vue ventrale.

Chez *N. maculata* (fig. 15), les contours de chacune des moitiés du sternite IX *S* dessinent un triangle sensiblement équilatéral, à bords curvilignes, les gonapophyses *G* sont relativement courtes et larges, leur bord interne est convexe, leur bord externe, d'abord rectiligne depuis la base, présente au dessous du sommet un ressaut bien distinct, dans leur région distale elles portent un petit nombre d'épines chitineuses longues et aiguës, placées sur la face externe, au sommet et le long du bord interne, celui-ci offre, en outre, de longues soies raides.

Chez *N. glauca* (fig. 18) chacune des moitiés du sternite IX *S* forme un triangle moins allongé, les gonapophyses *G.* sont relativement plus longues, leur bord externe ne présente pas de ressaut distinct, leur moitié distale porte des épines plus nombreuses et plus fortes.

Le plafond de la vulve est nettement limité, en arrière, chez *N. maculata* par un ressaut de la membrane qui n'existe pas chez *N. glauca.*

Les tubérosités du sternite X sont assez longues chez *N. maculata* (fig. 13 et 14 *S*), beaucoup plus courtes chez *N. glauca* (fig. 17 *S*). Les pleures du segment X (fig. 13 et 17 *P*) ne présentent entre les deux formes que des différences peu sensibles, il en est de même pour les pièces de la vulve dérivées de la membrane intersegmentaire.

L'étude morphologique attentive de la région génitale chez *N. maculata* et chez *N. glauca* montre donc avec évidence que ces deux formes sont séparées l'une de l'autre par toute une série de caractères différentiels; si, à mon sens le plus net et le plus important de ces caractères consiste dans la forme de l'organe copulateur, de nombreuses différences de détail viennent s'y ajouter et renforcer sa valeur; il importe aussi de ne pas perdre de vue les importantes particularités biologiques qui, d'après DELCOURT (1907, 1, pp. 12 et 13), séparent *N. maculata* de *N. glauca.* De cet ensemble de caractères, il ressort nettement que la forme *N. maculata* F. doit prendre le même rang taxinomique que toute autre forme du même genre regardée jusqu'ici comme espèce; au contraire, les formes *furcata* F. et *marmorea* F. doivent être regardées comme de simples variétés de *N. glauca* L.

Index bibliographique.

1909. BERLESE (A.). — Gli Insetti, vol. I. Milano, Societa editrice Libraria.

1907, 1. DELCOURT (A.). — De la nécessité d'une révision des Notonectes de France. *Feuille des j. Nat.*, Série IV, 1906-1907, p. 198.

1907, 2. DELCOURT (A.). — Quelques observations sur la variabilité de *Notonecta glauca. C. R. Soc. biol. Paris,* 1907, p. 11.

1908. DELCOURT (A.). — Note faisant suite au projet de révision des Notonectes de France. *Feuille des j. Nat.*, Série IV, t. 38, p. 43.

1909. DELCOURT (A.). — Recherches sur la variabilité du genre *Notonecta. Bull. sci. France-Belgique,* t. 43, pp. 373, 461.

1865. DOUGLAS et SCOTT. — The British Hemiptera, I, *Hemiptera heteroptera.* London.

1897, 1. KIRKALDY (G. W.). — Notes synonymiques. *Revue d'Entomologie,* Caen, t. 16, p. 222

1897, 2. KIRKALDY (G. W.). — Revision of the *Notonectidae,* Part I, Introduction and systematic Revision of the genus *Notonecta. Trans. ent. Soc. London* for the year 1897, pp. 393-426.

1909. KUHLGATZ (Th.). — *Rhynchota* in Die Süsswasserfauna Deutschlands, Heft. 7, pp. 77-83. Iena, Fischer.

1874. MAC-LACHLAN (R.). — A monographic Revision of the *Trichoptera* of the european fauna. London, John v. Voorst.

1902. OSHANIN (B.). — Katalog der paläarktischen Hemipteren. Berlin Friedländer u. S.

1880. PUTON. — Synopsis des Hémiptères-Hétéroptères de France.

1890. SHARP. — On the structure of the terminal segment in some male *Hemiptera. Trans. ent. Soc. London,* part III, p. 399.

REMARQUES SUR LA PRESENCE AUX ENVIRONS DE TOULOUSE DE QUELQUES PLANTES ÉTRANGÈRES.

Par G. Nicolas

La Flore française comprend un certain nombre de plantes étrangères qui présentent tous les degrés dans leur naturalisation, depuis celles qui, par suite de leur extension, paraissent spontanées (*Raphanus Landra* Moretti, observé pour la première fois, en 1848, autour de Toulouse par Noulet; *Erigeron canadense* L.; *Veronica persica* Poiret; *Elodea canadensis* Richard; *Vallisneria spiralis* L., etc...), jusqu'à celles qui sont restées localisées dans la zone où elles ont été introduites (*Heleocharis amphibia* Durieu), ou qui apparaissent ça et là, accidentellement par suite de l'apport de graines, se maintiennent difficilement et souvent même disparaissent (*Lepidium virginicum* L., *L. perfoliatum* L., *Seneberia didyma* Dc.).

Cette petite Note est relative à la présence de ces quatre dernières espèces aux environs de Toulouse.

Lepidium virginicum L. — Cette espèce, originaire de l'Amérique du Nord, à été trouvée pour la première fois en France aux environs de Bayonne; elle s'est répandue ensuite dans les Landes, la vallée de l'Adour, et le long des voies ferrées du Midi et a même été trouvée, en 1882, le long de la Marne, près de Charenton et, en 1884, près de Nancy, à Malzéville. Inconnue dans la région toulousaine, en 1861 (1), elle y a été rencontrée, en 1896, par Lamic (2), au ramier du Moulin du Château, et vient d'être observée de nouveau en deux points assez rapprochés l'un de l'autre, sur les bords du Canal Latéral, à quelques centaines de mètres des Ponts-Jumeaux, et le long du Canal du Midi, entre les Ponts-Jumeaux et le pont des Minimes. Dans la première station, petit espace servant au débarquement du charbon pour une usine voisine, le *L. Virginicum* est représenté par de nombreux individus garnis de fruits avec quelques fleurs au sommet des grappes (25 juin 1922) ; dans la deuxième, entre les rails de la voie ferrée, quelques pieds seulement. J'ajouterai que toutes les fleurs n'ont que deux étamines.

---

(1) Noulet. Flore analytique de Toulouse, 2e édition, Toulouse, 1861.

(2) Lamic. Remarques sur quelques plantes étrangères à la flore locale rencontrées dans les environs de Toulouse. *Bull. Soc. hist. nat. Toulouse*, t. XXX, 36, 1896.

La région florale du Sud-Ouest de la France. *Bull. Soc. hist. nat. Toulouse*, t. XXXII, 52, 1899.

C'est une plante rare dans les environs de Toulouse et dont la naturalisation ne semble pas aussi facile que le prétend LAMIC (1).

Lepidium perfoliatum L. — C'est une espèce surtout orientale (Galicie, Transylvanie, Turquie, Caucase, Asie-Mineure, Perse, etc...) et d'Espagne, qui a été signalée à différentes reprises en France (2) et dont trois pieds ont été trouvés, en mai 1921, par notre collègue, M. Martin, le long du Canal du Midi, entre la gare Matabiau et le pont des Minimes (3). C'est la première fois, à ma connaissance du moins, que cette plante est signalée dans la région toulousaine, car elle ne figure dans aucune des flores locales.

Senebiera didyma PERS. (*Senebiera pinnatifida* DC.) — Originaire du sud des Etats-Unis, cette plante a été rencontrée çà et là, en France, dans les régions maritimes, d'où elle s'est répandue par la navigation fluviale aux environs des ports, des canaux. J'ai trouvé en 1921, à proximité du pont des Demoiselles, dans la direction de Carcassonne, un certain nombre de pieds de *Senebiera* qui ont fleuri et fructifié et qui se sont maintenus, en 1922, mais sans s'étendre davantage.

Heleocharis amphibia DURIEU (*H. striatula* DESVAUX). — Cette Cypéracée, d'origine américaine, a été observée pour la première fois en France, en 1851, par DURIEU DE MAISONNEUVE aux environs de Bordeaux et désignée d'abord du nom d'*H. oxy-*

---

(1) LAMIC. Recherches sur les plantes naturalisées dans le Sud-Ouest de la France. *Thèse Faculté Médecine et Pharmacie de Bordeaux*, 35, 1885.

(2) NICOLAS. Sur la présence du *L. perfoliatum* L. dans la Meurthe-et-Moselle. *Bull. Soc. bot. France*, LXVIII, 55, 1921.

(3) NICOLAS. A propos du *L. perfoliatum*. *Bull. Soc. bot. France*, LXVIII, 401, 1921.

neura (1). Très abondante sur les bords vaseux de la Garonne où elle forme un tapis très dense, elle s'étend le long du fleuve jusqu'à Langon, où elle disparaît; elle se rencontre aussi sur les bords de la Dordogne. C'est une espèce qui a beaucoup d'analogie avec l'*H. striatula* DESVAUX, du Chili, avec laquelle COSSON (2) l'a confondue.

Une excellente description en a été donnée par BEILLE (3). Elle forme des touffes serrées de rameaux terminés ordinairement par un épi recourbé à maturité (quelquefois deux épis au lieu d'un seul); le fruit, muni à son sommet d'une sorte de petit chapeau, base dilatée du style, est pourvu de côtes longitudinales et de stries transversales et porte à sa base trois soies couvertes de dents dirigées vers le bas. Jusqu'à maintenant, cette espèce était restée strictement localisée dans la région où elle avait été introduite. Je viens d'en trouver quelques touffes seulement, en pleine végétation, avec des épis, sur les bords du Canal du Midi, à quelques centaines de mètres du pont des Demoiselles, dans la direction de Carcassonne. Il est vraisemblable que cette nouvelle station ne fera que s'étendre.

Il n'est pas sans intérêt de remarquer que, parmi les nombreuses espèces étrangères à notre Flore, certaines ont pris un développement tel qu'elles paraissent indigènes, tandis que d'autres, malgré leur croissance et leur fructification normales, disparaissent la plupart du temps aussi brusquement qu'elles avaient apparu. C'est le cas du *Lepidium perfoliatum* et aussi, mais moins nettement, du *L. virginicum*.

Les graines de ces *Lepidium* ont un épiderme mucilagineux et s'entourent, dès qu'elles sont en présence d'un peu d'eau, d'une couronne gélifiée. Grâce à cette propriété, elles peuvent absorber les moindres traces d'eau du sol et germer là où d'autres ne pourraient le faire. Leur germination est donc possible, même en plein été, en présence de très petites quantités d'eau. Si, à cette époque, le sol contient suffisamment d'eau, les plantules évoluent mais risquent beaucoup d'être détruites par la mauvaise saison avant d'avoir fructifié; si, au contraire, le sol est très sec, l'évolution de ces plantules est arrêtée; elles périssent; dans les deux cas, le résultat est le même et se traduit par la disparition de l'espèce.

---

(1) *Bull. Soc. bot. France*, II, 609, 1855.

(2) *Bull. Soc. bot. France*, 576, 1859.

(3) BEILLE. Sur l'*Heleocharis amphibia*. *Bull. Soc. bot. France*, IL, session extraordinaire à Bordeaux, XLI, 1902.

La présence de mucilages dans les graines des *Lepidium virginicum* et *perfoliatum*, si elle permet de comprendre la difficulté d'adaptation de ces végétaux dans notre pays, permet aussi d'expliquer pourquoi ils croissent de préférence dans les décombres, les graviers, le ballast des voies ferrées, en un mot, dans des endroits très secs, où la germination d'autres espèces est, sinon impossible, du moins très difficile. C'est un caractère histologique dont j'ai déjà signalé l'importance dans la répartition de certaines orties (*Urtica pilulifera, U. membranacea*).

NOTES PHYTOTÉRATOLOGIQUES

Par G. Nicolas

Cette petite Note est consacrée à la description de quelques anomalies observées principalement dans le Sud-Ouest, originales pour la plupart, non signalées dans le nouveau catalogue tératologique de Penzig (1).

Clematis Vitalba L. — Parmi les nombreuses fleurs normales, quelques-unes dont le périanthe ne comprend que quatre pièces, mais dont l'une, bifide à son sommet, représente, en réalité, deux sépales concrescents. — Nans (Doubs), juillet 1919.

Adonis flammea Jacq. — Une fleur dont l'un des pétales, très petit, pourvu, sur l'un de ses bords, d'un bourrelet rempli de pollen, est métamorphosé partiellement en étamine. — Toulouse, Pech-David, mai 1922.

Ranunculus aconitifolius L. — Une tige fasciée sur une longueur de 44 centimètres; la fascie, large de 12-13 mm., se continue au-delà d'un verticille de bractées à l'aisselle desquelles prennent naissance neuf fleurs normales et se termine par deux fleurs. Je n'ai pu suivre, à mon grand regret, la descendance de l'individu anormal, car des akènes semés à Toulouse, en 1921,

(1) Penzig. Pflanzen-Teratologie, nouvelle édition, Berlin, 1921-1922.

n'ont pas germé. — Jardin des Plantes de Nancy, juillet 1920.

Ranunculus arvensis L. — Un pied nain, rabougri, à fleurs toutes petites ne portant que quelques carpelles (l'une d'elles, même, n'en a qu'un seul), dont certains accusent une tendance à se métamorphoser en feuille. La fleur à un seul carpelle présente la métamorphose la plus accentuée; son carpelle unique, réduit à la nervure médiane, a la forme d'un croissant de 6 mm. de longueur pourvu de deux rangées latérales d'épines, sans ovule. — M. Dop, route de Revel au bassin de Saint-Ferréol, mai 1922.

Helleborus viridis L. — Au cours de l'examen d'un très grand nombre de fleurs de cette plante au point de vue de la variation dans le nombre des carpelles, je n'en ai observé qu'une seule présentant l'anomalie signalée dans une espèce voisine, l'*Helleborus niger* L., caractérisée par la présence d'un organe intermédiaire entre les pétales et les étamines. Cette fleur porte, en plus de huit pétales en cornets nectarifères, un filet blanc-verdâtre de 5 mm. de longueur, terminé par un cornet vert plus petit que les normaux (2,5 mm. longueur et 1 mm. largeur), pourvu latéralement à sa base de deux sacs polliniques. — Bords du Touch près du pont de Blagnac, début d'avril 1922.

Nasturtium silvestre R. Br. — Tige fasciée. — Toulouse, route de la Côte-Pavée à Limeyrac, mai 1922.

Nasturtium amphibium R. Br. (*Roripa amphibia* Bess.). — Un individu dont le sommet (tige principale et ramifications) est fascié sur une longueur de 10 centimètres. — Bords de l'Hers, mai 1921.

Pittosporum Tobira Ait. — Cette plante, originaire de la Chine et du Japon, cultivée dans les jardins de la région méridionale tant pour son feuillage toujours vert que pour son parfum d'oranger, présente souvent à côté de fleurs normales pentamères (5 sépales, 5 pétales, 5 étamines, 3 carpelles), des fleurs tétramères (4 s., 4 p., 4 ét., 3 c.) et même hexamères (6 s., 6 p., 6 ét., 3 c.); j'ai toujours observé que le nombre des carpelles reste constant (3). — Toulouse, Jardin de l'Université, mai 1922.

Choysia ternata Kunth. — Une fleur comprenant 6 sépales, 6 pétales, 11 étamines et 5 carpelles. — Toulouse, Jardin de l'Université, mai 1921.

Rhamnus Alaternus L. — Quelques fleurs anormales mélangées aux normales : les unes à 4 sépales et 4 étamines, d'autres à 6 sépales et 6 étamines et même à 7 sépales et 7 étamines. — Propriété de Limeyrac, mars 1922.

Geum urbanum L. — Un pied portant une seule fleur présentant plusieurs anomalies : prolifération centrale et phyllodie plus ou moins complète des carpelles et des pétales. Cette fleur comprend 5 sépales normaux, 5 pétales vert-jaunâtres, un peu charnus, des carpelles plus longs que les normaux, à long bec, métamorphosés en feuilles, dont les deux moitiés se seraient rapprochées l'une de l'autre en tournant autour de la nervure médiane; l'axe floral se continue au dessus de cette fleur sur une longueur de 5 mm. et porte de nombreux carpelles identiques aux précédents. — Nans (Doubs), juillet 1919.

Asperula galioïdes M. Bieb. (*Galium glaucum* L.). — Les variations dans le nombre des organes floraux sont fréquentes dans les *Asperula* et les *Galium,* mais non signalées encore dans l'*A. galioïdes,* qui possède normalement des fleurs tétramères. A ces fleurs tétramères sont mélangées quelques rares fleurs trimères (3 pétales, 3 étamines) et pentamères (5 p., 5 ét.). — Toulouse, Pech-David, mai 1922.

Campanula glomerata L. — Une tige portant des fleurs ayant toutes 6 sépales, 6 pétales, 6 étamines (au lieu de 5) et 4 carpelles (au lieu de 3); l'anomalie est probablement en rapport avec une fascie accompagnée d'une torsion de la tige. — Nans (Doubs), juillet 1919.

Jasminum odoratissimum L. — Cette plante, le « Jasmin Jonquille » des horticulteurs, présente, à côté de fleurs normales à 5 sépales et 5 pétales, des fleurs ayant une corolle formée de 4, 6 et même 7 pétales, variation accompagnée ou non d'une variation correspondante du calice, les autres parties étant normales (2 étamines, 2 carpelles). — Toulouse, Jardin de l'Université, mai 1922.

Lycium barbarum L. — Sur un rameau à fleurs normales pentamères, une fleur à 4 pétales et 4 étamines. — Toulouse, route de la Côte-Pavée à Limeyrac, mai 1922.

Linaria striata D. C.. — Un pied dont les trois fleurs de la base sont péloriées, pourvues chacune de cinq éperons et de cinq étamines; ces fleurs sont complètement régulières, tandis que les autres, situées au sommet de la tige, ont conservé leur zygomorphie. — M. Dop., bords du bassin de Saint-Ferréol, mai 1922.

Orchis mascula L. — Un individu dont toutes les fleurs présentent l'anomalie suivante : les deux sépales latéraux (divisions externes du périanthe), au lieu d'être libres, redressés en ailes de papillon, sont concrescents avec le sépale médian sur la moitié de leur longueur, et cet ensemble forme une sorte de casque qui recouvre un deuxième casque plus petit, formé par les deux pétales latéraux. — M. Morquer, forêt de la Grésigne, mai 1922.

Iris germanica L. — Une fleur à 4 stigmates, 3 normaux, avec chacun une étamine appliquée sur leur face externe, le quatrième, plus petit que les autres, opposé à un pétale; cette anomalie mise à part, la fleur est normale. Ce stigmate supplémentaire provient-il de la division en deux de l'un de ses voisins, ou d'une variation de l'ovaire ? C'est cette dernière hypothèse qu'il faut admettre. En effet, une coupe transversale de l'ovaire, faite dans le tiers supérieur, montre quatre loges contenant chacune deux rangées d'ovules, mais deux de ces loges sont un peu plus petites que les autres; le style présente également quatre cavités bordées de tissu conducteur; dans ses deux tiers inférieurs, l'ovaire est normal, à trois loges seulement. L'un des trois carpelles, sous une influence de nature indéterminée, s'est divisé en deux à partir d'un certain niveau, d'où 4 carpelles au lieu de 3. — Toulouse, Jardin de l'Université, mai 1922.

Euphorbia dendroides L. — Une germination dont la racine et la jeune tige sont fasciées. — Jardin des Plantes de Nancy, juillet 1920.

LE GISEMENT COQUILLIER DE MANCIET DANS LES FALUNS HELVÉTIENS DU GERS

Par Gaston ASTRE
Préparateur de Géologie à la Faculté des Sciences de Toulouse.

L'étude détaillée des nombreux gisements fossilifères du Sud-Ouest de la France ne semble pas devoir apporter des modifications importantes aux connaissances paléogéographiques que l'on possède, depuis les travaux de JACQUOT, RAULIN, FABRE, FALLOT et de bien d'autres, sur l'extension dans le Bassin d'Aquitaine des diverses mers néogéniques. Il n'en est plus de même au point de vue paléontologique. L'abondance, à des niveaux différents, des gisements du Bordelais et de la Gascogne fait de cette région un lieu de premier ordre pour préciser les modifications successives des formes du Miocène. C'est là un avantage d'autant plus appréciable que les très grandes affinités qui existent entre les faunes du Tertiaire moyen et supérieur et les faunes actuelles exigent plus de documents pour que l'on ait, malgré le peu d'amplitude des variations spécifiques, le droit de rechercher dans des modifications tout à fait secondaires des caractères légitimes de mutations successives.

La localité de Manciet renferme un de ces gisements signalés depuis longtemps dans les terrains d'Aquitaine. Situé dans la partie occidentale du département du Gers (arrondissement de Condom, canton de Nogaro), entre Eauze et Nogaro, le territoire de la commune de Manciet se trouve à vol d'oiseau à une vingtaine de kilomètres à l'Est de la limite du département des Landes. Il est traversé par la vallée de la Douze et fait partie des côteaux de l'Armagnac, à proximité du début du plateau des Landes.

Deux terrains d'âge différent en constituent le soubassement :

1° A la base, un Burdigalien lacustre correspondant à l'étage inférieur de l'Armagnac, visible dans le fond et sur le flanc des vallées;

2° Au-dessus, un Helvétien marin correspondant au niveau des mollasses sableuses à *Ostrea crassissima,* si polymorphes en Aquitaine, et représentées à Manciet par le faciès « des sables fauves et de la mollasse coquillière » dont certains horizons sont constitués par des faluns paléontologiquement très riches.

C'est dans ces faluns helvétiens que se trouve le gisement fossilifère de Manciet.

En 1870, dans sa Description géologique, minéralogique et agronomique du département du Gers, E. JACQUOT signalait déjà les difficultés d'étude rencontrées en ce lieu : « Dans les carrières anciennement ouvertes à proximité du bourg de Manciet et aujourd'hui complètement comblées, on a mis au jour, sous le gîte de pierres exploité, un falun composé de coquilles un peu roulées, assez bien conservées toutefois pour pouvoir être déterminées. » Quelques échantillons qui avaient été conservés par un habitant lui permirent d'y rencontrer 8 formes, qui furent identifiées avec plus ou moins d'approximation par BAYAN.

Depuis cette date, la connaissance de cette localité resta près de 40 ans sans faire de grands progrès. Car, si l'abandon des carrières dont parle JACQUOT ne permettait plus de sonder le sous-sol, les cultures et la végétation de surface s'opposaient à la commodité des recherches; aussi faut-il utiliser le forage des puits, le creusement des fondations ou exécuter des fouilles personnelles pour recueillir avec quelque abondance une certaine quantité de faluns.

C'est çà et là dans le travail fondamental de COSSMANN et PEYROT « Conchologie néogénique de l'Aquitaine » qu'il faut chercher de 1909 à 1922, les renseignements enregistrés avec certitude sur cette localité. Constatation qui montre suffisamment combien le gisement de Manciet est resté mal connu jusqu'à une date récente, bien qu'il ait été signalé depuis de nombreuses années ! C'est M. PEYROT qui effectua dans cette région des fouilles pour lesquelles le maire de Manciet, M. LOZES, lui facilita la tâche.

Dans les deux premiers volumes de leur Conchologie néogénique de l'Aquitaine, relatifs aux Lamellibranches et parus de 1909 à août 1914, COSSMANN et PEYROT avaient signalé de Manciet, au cours de l'énumération générale des espèces et variétés, 20 formes, soit d'après leur collection personnelle, soit d'après les diverses collections déjà existantes. Le supplément aux volumes des Lamellibranches, paru en décembre 1914, comprend à lui seul 34 formes nouvelles pour Manciet; leur connaissance résultait des fouilles que M. Peyrot venait d'exécuter sur place et des communications d'exemplaires que la publication de l'ouvrage avait procurées à ses auteurs. Autre rapprochement mettant en évidence l'insuffisance jusqu'à une date très récente des documents recueillis sur ce gisement !

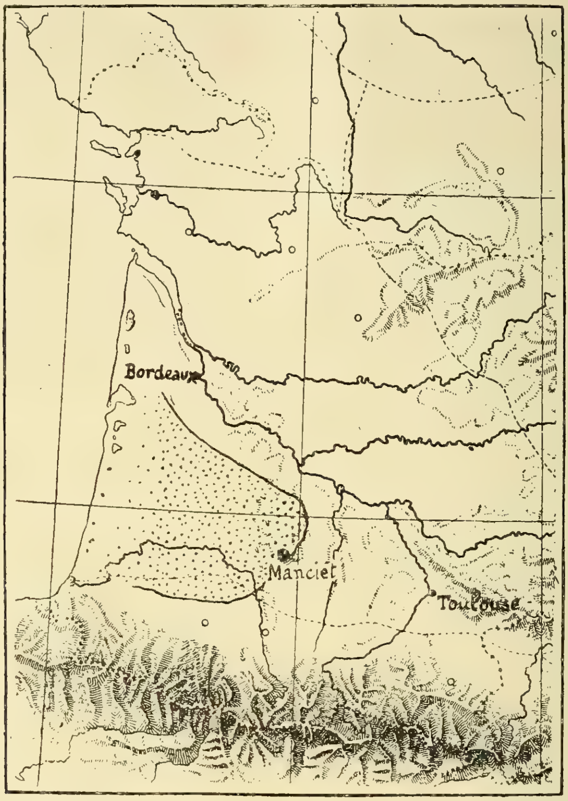


Fig. 1. — Schéma montrant, en Aquitaine, la disposition du rivage de la mer helvétienne [indiquée par le pointillé].

L'ensemble des 4 volumes de la Conchologie néogénique de l'Aquitaine publiés par Cossmann et Peyrot de 1909 à 1922 signale 107 formes à Manciet, dont 29 nouvelles pour la science, parmi lesquelles 13 créées spécialement pour des exemplaires de cette localité.

Enfin au début de 1922, M. le professeur L. Mengaud, au cours d'une campagne d'excursions dans l'Armagnac et les Landes, eut l'avantage de trouver chez M. Ludovic MAZÉRET, archiviste de Condom, une quantité notable de faluns que M. MAZÉRET avait récoltés depuis longue date à Manciet et qu'il conservait à titre de curiosité en attendant la rencontre d'un géologue susceptible d'en tirer parti. La détermination des fossiles de ces faluns nous a été confiée et c'est elle qui fait l'objet de la présente note.

La première impression qui se dégage très nettement de la vue de ces éléments détritiques est que l'on a affaire à une formation de rivage, à un véritable cordon littoral : peu de sable, beaucoup de graviers et de petits galets très roulés, coquilles érodées mélangées à d'autres dont la conservation est entière. Manciet se trouve, en effet, à peu près sur le bord du grand golfe par lequel la mer helvétienne recouvrait la plus grande partie de l'Aquitaine (Fig. 1).

En dehors de nombreuses espèces qui avaient été antérieurement signalées pour cette localité, les échantillons de M. MAZÉRET nous ont permis d'y rencontrer 29 formes nouvelles pour le gisement, parmi lesquelles 1 nouvelle pour la science et 4 qui n'avaient jamais été indiquées que pour des niveaux inférieurs à l'Helvétien.

Dans l'énumération que nous dressons des éléments constitutifs des faluns de Manciet, nous avons cru utile, afin de lui donner une valeur plus générale, d'y comprendre non seulement les formes que nous avons directement déterminées, mais encore celles que nous n'avons point rencontrées et qui avaient été antérieurement mentionnées par les auteurs dans ce gisement. Ainsi établie, notre liste représente dans son ensemble la constitution de la faune de Manciet. Elle atteint un total de 142 espèces ou variétés; 29 formes y sont nouvelles pour la localité, dont 1 pour la science et 4 pour l'étage; 10 formes y sont douteuses. La plus grande partie des specimens appartiennent à des espèces ou à des mutations cantonnées dans l'Helvétien; un grand nombre d'autres se rattachent à des espèces moins localisées et constituent de mauvais fossiles stratigraphiques, ce ne sont plus que des fossiles de faciès, communs, suivant des degrés divers, à la plupart des étages inférieurs du Miocène, de l'Aquitanien au Tortonien inclus.

Le signe ** indique les espèces ou variétés citées pour la première fois dans ce gisement au cours de notre énumération, les formes nouvelles pour la localité; le signe * indique au contraire celles que nous ne citons que d'après les auteurs antérieurs. Les initiales **ABHT** sont celles des étages (Aquitanien, Burdigalien, Helvétien, Tortonien) où les espèces sont connues avec certitude en Aquitaine.

L'ordre que nous avons suivi est celui de la dernière édition du Traité de Paléontologie de Karl ZITTEL (Grundzüge der Paläontologie, 1921, Ve Auflage). Quant à la synonymie et aux figurations données de chaque forme par les divers auteurs, nous renvoyons à l'excellent Traité de COSSMANN et PEYROT : Conchologie néogénique de l'Aquitaine, dont le tome IV est encore en cours de publication (1re livraison, 1922); c'est de ses figurations ou de celles des ouvrages indiqués dans ce travail que nous avons rapproché la plupart des exemplaires de Manciet. Il était inutile d'allonger cette liste en répétant les si exactes références de ces deux malacologistes. Pour les espèces qui ne sont pas décrites dans cette monographie, nous indiquons les figurations auxquelles nous nous rapportons.

Coralliaires.

1. *Cladangia crassoramosa* MICHELIN (*Oculina*). 1847. Icon. Zooph., p. 312, pl. 74, fig. 8. — Quelques fragments roulés, comparables à des échantillons des Faluns de Touraine provenant de Pontlevoy (Loir-et-Cher). — **HT**. **.

Bryozoaires.

2. *Trochopora conica* DEFRANCE (*Lunulites*). 1847. MICHELIN. Icon. Zooph., p. 322, pl. 77, fig. 9. — Analogue aux exemplaires de l'Helvétien de Salles (Gironde). — **H**. **.

Lamellibranches.

3. *Atrina ferelaevis* COSSMANN et PEYROT. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 266, pl. XI, fig. 9. — Seule espèce de la famille des *Pinnidae* rencontrée jusqu'ici dans l'Helvétien d'Aquitaine. — **H**.
4. *Lima squamosa* LAMARCK. 1819. Anim. s. vert., t. VI, p. 156. — COSSMANN et PEYROT. Conch. néog. Aquit. 1914, t. II, p. 348, pl. XX, fig. 43-45. — Fragments reconnaissables à leurs bords épineux et à leurs oreillettes assez larges. — **H**.

5. *Lima* (*Mantellum*) *inflata* Chemnitz, *mut. Goossensi* Dollfus et Dautzenberg. 1886. Et. prélim. Tour., p. 8. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1914, t. II, p. 354. pl. XXI, fig. 14-15. — H.
6. *Pecten subarcuatus* Tournouer. 1874. Faluns Sos., p. 47. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1914, t. II, p. 278, pl. XIV, fig. 7-10. — Groupe de *P. benedictus*, mais forme plus petite et à côtes plus nombreuses. — H.
7. *Pecten Larteti* Tournouer. 1874. Faluns Sos., p. 166. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1914, t. II, p. 280, pl. XIII, fig. 18-21. — Cité par Tournouer à Sainte-Christie, près de Manciet. — H. *.
8. *Chlamys tauroperstriata* Sacco, *var. ubiquestriata* Cossmann et Peyrot. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 317, pl. XVI, fig. 32. — H.
9. *Chlamys* (*Aequipecten*) *vasconiensis* Cossmann et Peyrot. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 323, pl. XIV, fig. 22-25 et pl. XVI, fig. 1-6. — H.
10. *Plicatula pternophora* Cossmann et Peyrot. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 372, pl. XXI, fig. 23-26. — ABH.
11. *Plicatula ruperella* Dujardin. 1837. Mém. Tour., p. 271. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1914, t. II, p. 374, pl. XVIII, fig. 23 et pl. XX, fig. 9-13. — Assez abondante à Manciet. — ABH.
12. *Spondylus cf. crassicosta* Lamarck. 1822. Anim. s. vert., t. VII, p. 191. — Un specimen jeune, à test peu épais, légèrement différent du type spécifique en ce que les deux dents latérales sont un peu plus épaisses. D'ailleurs, le type *crassicosta* est pliocène et il n'y a rien d'étonnant à ce qu'il soit représenté, au Miocène, par une forme, peut-être ancestrale, à peine différente. — H. **.
13. ? *Spondylus concentricus* Bronn. 1831. Ital. tert. Gebild., p. 131. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1914, t. II, p. 365, pl. XVIII, fig. 2-6 et 26. — Cité par Cossmann et Peyrot à Manciet d'après un specimen douteux provenant de la collection Cossmann. — H. *.
14. *Anomia ephippium* Linné, *var. rugulosostriata* Brocchi. 1814. Conch. subap. t. II, p. 460. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1914. T. II, p. 407, pl. XXII, fig. 16-17. — H.
15. *Anomia burdigalensis* Defrance, *var. mancietensis Nov. var.* (Fig. 2).

Diagnose : Test peu épais. Forme très irrégulière, assez souvent prolongée en arrière par une expansion sub-rostrée. — Valve inférieure ou gauche assez profonde, à sommet très obtus, opisthogyre, ornée de côtes assez peu saillantes, rugueuses, sub-écailleuses, et dont les intervalles sont garnis de fines costules. Surface ligamentaire étroite, un peu en forme de croissant et formant une saillie blanchâtre au fond de la cavité umbonale. Disque central blanchâtre, deux fois plus long que large, vaguement triangulaire en hauteur, à partie inférieure déjetée vers l'arrière. Cicatrice supérieure du byssus arrondie, mais sub-triangulaire à contour à peu près parallèle, mais non tangent, au bord du disque dans sa partie supérieure. Cicatrice inférieure du byssus et impression de l'adducteur des valves environ deux fois plus petites que la cicatrice supérieure, arrondies ou sub-hexagonales, égales, situées en biais et très rapprochées, séparées à peine entre elles par un isthme très étroit (0 mm. 5 environ) et rectiligne. — Valve supérieure inconnue. — Dimensions : diam. a.-p. 30 mm., diam. u.-p. 26 mm., prof. 8-10 mm.

Localité typique : Manciet (Gers).

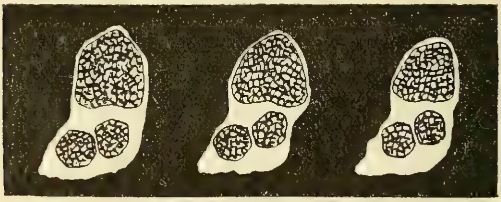


Fig. 2. — Impressions musculaires d'*Anomia burdigalensis* Defr., *var. mancietensis* Astre.

Les trois dessins montrent les principales variations que présentent le disque central et les impressions musculaires dans l'ensemble des spécimens, la forme typique de la var. correspondant au premier dessin.

Rapports et différences : Cette forme possède en commun avec *A. burdigalensis* Defrance l'importance relative de la cicatrice supérieure par rapport aux deux autres, mais elle s'en distingue : 1° par l'égalité de ces deux dernières cicatrices inférieures; 2° par leur très grand rapprochement ; 3° par le contour de la cicatrice supérieure du byssus qui est plus parallèle au bord du disque et qui en est également plus rapproché. — D'*A. ephippium* Linné, elle se rapproche par la rectilignité de l'isthme séparant les deux cicatrices inférieures, mais elle s'éloigne : 1° par son disque central beaucoup plus allongé; 2° par ses cicatrices inférieures plus grandes, en comparaison de la cicatrice supérieure. — Avec *A. ephippium* Linné, *var. rugulosostriata* Brocchi, elle possède en commun le même rapport entre les surfaces des cicatrices; mais elle s'en éloigne aussi bien par son disque central allongé que par l'isthme compris entre les deux cicatrices inférieures, ce dernier étant dans la variété *rugulosostriata* beaucoup plus large et non rectiligne.

C'est avec *A. burdigalensis* Def. que cette forme présente incontestablement le plus de rapports; il serait prématuré de tirer d'un seul gisement une conclusion définitive, mais peut-être est-il permis de penser qu'*A. mancietensis* pourrait représenter une mutation helvétienne de l'*A. burdigalensis* de l'Aquitanien et du Burdigalien. — **H.** **.

16. *Ostrea digitalina* Dubois. 1831. Conch. Volh., p. 74, pl. VIII, fig. 13-14. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1914, t. II, p. 381, pl. XX, fig. 1-4. — **BH.**
17. *Ostrea* (*Ostreola*) *Duvergieri* Cossmann et Peyrot. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 386, pl. XX, fig. 23-28. — **ABH.**
18. *Gryphaea* (*Crassostrea*) *gingensis* Schlotheim. 1813. *In* Leonh., t. VII, p. 72. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1914, t. II, p. 391, pl. XXI, fig. 16-18. — Assez commune. — **H.**
19. *Congeria sub-Basteroti* Tournouer. 1874. Bull. Soc. géol. France. 3e série, t. II, p. 306. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1914, t. II, p. 246, pl. XIV. fig. 14-17 et pl. XV, fig. 8. — Très commune. — **H.**
20. *Arca* cf. *biangulina* D'Orbigny. 1852. Prodr., t. III, p. 123. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1913, t. II, p. 142, pl. VII, fig. 15-20 et fig. 24-25. — Un exemplaire différent de la forme spécifique en ce que l'ornementation de la région anale est presque semblable à celle du reste de la coquille. — **ABH.** **.
21. *Arca* (*Anadara*) *Okeni* Mayer. 1853. Cat. fos. Mol. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1913, t. II, p. 162, pl. IX, fig. 5-7. — **BH.**
22. *Arca* (*Anadara*) *turoniensis* Dujardin, *mut. aquitanica* Mayer. 1861. Journ. Conch. IX, p. 362. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1913, t. II, p. 153, pl. VIII, fig. 12-16. — Les dents intercostales de l'intérieur des valves sont un peu plus prolongées que dans le type de la mutation. Forme qui n'avait jamais été antérieurement signalée dans l'Helvétien d'Aquitaine. — **ABH.** **.
23. *Barbatia* (*Acar*) *clathrata* Defrance. 1816. Dict. sc. nat. II. Suppl. p. 115. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1913. t. II, p. 187, pl. X, fig. 10-13 et 17-18. — **ABH.**
24. *Fossularca* (*Galactella*) *miocaenica* Cossmann et Peyrot. 1913. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 195, pl. X, fig. 37-40. — **BH.**
25. *Pectunculus* (*Axinaea*) *cor* Lamarck. 1805. Ann. Mus. VI, p. 217. Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1913, t. II, p. 131, pl. VI, fig. 13-16. — Un exemplaire bien caractérisé, à dents cardinales dessinant une ligne brisée suivant un angle de 100°. Très rare. Par son bombement des valves un peu moins accentué et par son aire ligamentaire plutôt moins chevronnée que dans le type lamarckien, la forme de Manciet a quelque tendance à se rapprocher de *Pectunculus violacescens* Lamarck, du Pliocène et de l'époque actuelle. — Jacquot en 1870 a déjà cité cette espèce à Manciet, d'après une détermination de Bayan; mais, en raison de sa très grande rareté dans ce gise-

sement, il y a lieu de se demander si ces auteurs n'ont pas voulu désigner sous ce nom le *P. Dollfusi* qui est le Pétoncle groupant la presque totalité des représentants de ce genre à Manciet. Cossmann et Peyrot ne l'y citent pas. — **ABH.** ** ?

26. *Pectunculus* (*Axinaea*) *Dollfusi* Cossmann et Peyrot. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 476, pl. XXVI, fig. 11-14. — Très commun. Espèce fondée pour les échantillons de Manciet. — **H.**

27 ? *Pectunculus* (*Axinaea*) *bimaculatus* Poli (*Arca*). 1795. Test. utr. Sic., t. II, p. 143, pl. XXV, fig. 17-18. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1913, t. II, p. 134, pl. VI, fig. 1-3 et pl. VII, fig. 3. — C'est à cette espèce que nous rapportons la forme citée par Jacquot (Descr. géol. Gers. 1870, p. 94), sous le nom *P. Glycimeris* (Linné). On sait toute la confusion qui a régné autour de ce vocable et Lamarck lui-même a confondu avec le véritable *glycymeris* l'espèce *bimaculatus*. Nous renvoyons à l'ouvrage de E. Bucquoy, Ph. Dautzenberg et G. Dollfus : Les Mollusques marins du Roussillon. 1888, (t. II, p. 195 et sq.), pour l'examen de ces erreurs. Aussi est-il vraisemblable que c'est l'espèce *P. bimaculatus* Poli que Jacquot a eu en vue dans cette citation; l'espèce *P. glycymeris* Linné n'existe pas en Aquitaine et comme à l'époque de Jacquot on confondait sous ce nom l'espèce *bimaculatus* (sans parler d'autres formes telles que *P. pilosus*), on est à peu près en droit de rapporter à cette espèce *bimaculatus* la citation de Jacquot, avec d'autant plus de vraisemblance que cette dernière a été récoltée en de nombreux gisements du Burdigalien et de l'Helvétien d'Aquitaine. Cossmann et Peyrot ne la citent pas à Manciet, mais la mentionnent dans de multiples localités du Sud-Ouest, toujours dans les niveaux burdigaliens et helvétiens. — **BH.** *.

28. *Cardita* (*Glans*) *trapezia* Linné (*Chama*). 1767. *Syst. nat.*, p. 1138. Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1913, t. II, p. 41, pl. II, fig. 23-30. — **BH.**

29 ? *Cardita dorsalis* Deshayes — Jacquot. Descript. géol. min. et agr. du dép. du Gers, 1870, p. 94. — Il est difficile de savoir quelle est exactement la forme que, sous ce nom, Jacquot a voulu désigner à Manciet. — *.

30. *Venericardia* (*Cardiocardita*) *turonensis* Ivolas et Peyrot (*em.*), 1900. Contr. paléont. Tour., pp. 115-130. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1913, t. II, p. 65, pl. III, fig. 7-8. — **H.**

31. *Venericardia* (*Cardiocardita*) *subaffinis* Tournouer. 1874. Fal. Sos., pp. 134, 163. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1913, t. II, p. 70, pl. III, fig. 21-24. — **H.** **.

32. *Venericardia* (*Cardiocardita*) *pinnula* Basterot. 1825. Mém. env. Bord., p. 79, pl. V, fig. 4. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1913, t. II, p. 72, pl. IV, fig. 5-8. — Forme qui n'avait jamais été antérieurement citée avec précision dans l'Helvétien d'Aquitaine. — **ABH.** **.

33. *Venericardia* (*Megacardita*) *Jouanneti* Basterot. 1825. Mém. env.

Bord., p. 80, pl. V, fig. 3. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1913, t. II, p. 74, pl. III, fig. 1-4. — **HT.**

34. *Crassatella* (*Crassinella*) *concentrica* Dujardin. 1837. Mém. Tour., p. 46, pl. XVIII, fig. 2 *a*, *b*. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1913, t. II, p. 9, pl. I, fig. 9-12. — **H.**

35. *Chama gryphoides* Linné. 1767. *Syst. nat.* Ed. XII, p. 1139. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1912, t. I, p. 533, pl. XXIV, fig. 14-15. — Une valve roulée à ornementation nette. — **HT.** **.

36. *Chama gryphoides* Linné, *var. mioasperella* Sacco. 1899. I. Moll. terz. Piem. XXVII, p. 62, pl. XIII, fig. 5. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1912, t. I, p. 534, pl. XXIV, fig. 6-9. — Quelques exemplaires roulés à ornementation plus fine et plus régulière que dans le type spécifique. — **BH.** **.

37. *Erycina* (*Scacchia*) *cardintorta* Cossmann, *mut. mancietensis* Cossmann et Peyrot. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 459, pl. XXI, fig. 19-20. — Mutation fondée pour les échantillons de Manciet. — **H.**

38. *Erycina* (*Hemilepton*) *fallax* Cossmann et Peyrot. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 460, pl. XXV, fig. 31-32. — **ABHT.**

39. *Kellya suborbicularis* Montagu (*Mya*). 1803. Test brit., pp. 39, 563, pl. XXVI, fig. 6. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1914, t. II, p. 464, pl. XXV, fig. 21. — **H.** *.

40. *Kellya* (*Bornia*) *Hoernesi* Cossmann et Peyrot. 1912. Conch. néog. Aquit., t. I, p. 578, pl. XXV, fig. 54-55. — **BH.** *.

41. *Kellya* (*Planikellya*) *Barrerei* Cossmann et Peyrot. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 466, pl. XXV, fig. 23-24. — Espèce fondée pour les échantillons de Manciet. — **H.** *.

42. *Pseudolepton* cf. *insigne* Mayer (*Lepton*). 1865. *In* Hoernes, Tert. Beck. Wien., t. II, p. 250, pl. XXXIV, fig. 6. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1912, t. I, p. 588, pl. XXV, fig. 56-61. — **ABH.** *.

43. *Rochefortia Duvergieri* Cossmann et Peyrot. 1912. Conch. néog. Aquit., t. I, p. 567, pl. XXV, fig. 32-35. — **BH.** *.

44. *Loripes Dujardini* Deshayes (*Lucina*). 1850. Traité élém. Conch. p. 783. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1912, t. I, p. 642, pl. XXVI, fig. 68-69; et 1914, t. II, p. 474. — Contrairement à ce qui a lieu pour les formes de Touraine qui paraissent lisses, parce que roulées, celles de Manciet présentent leurs stries d'accroissement bien nettes. — **ABH.**

45. *Phacoides* (*Linga*) *columbella* Lamarck, *mut. Basteroti* Agassiz (*Lucina*). 1845. Icon. coq. tert., p. 58, pl. XI, fig. 1-6. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1912, t. I, p. 702, pl. XVIII, fig. 64-65 et 71-74. — Les exemplaires de Manciet sont un peu moins bombés que ceux de Pont-Pourquey, confirmant en cela, la remarque que font Cossmann et Peyrot, à savoir que les specimens des gisements helvétiens d'Aquitaine sont un peu moins bombés que ceux des gisements burdigaliens; cette

forme moins bombée semble correspondre à un début de mutation à l'Helvétien de la forme *Basteroti* de l'Aquitanien et du Burdigalien. — **ABH.** **.

46. *Divaricella ornata* Agassiz (*Lucina*). 1845. Icon. coq. tert. p. 64. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1912, t. I, p. 710, pl. XXVIII, fig. 79-82. — 2 specimens que nous possédons de Manciet sont absolument identiques en tous points avec des échantillons de cette espèce provenant du Burdigalien de Saucats (Pont-Pourquey), aussi bien sous le rapport de la charnière que sous celui des dimensions des diamètres; ils appartiennent sans contestation possible à la forme *ornata* typique. Ce fait est très intéressant, car cette espèce n'a jamais été signalée dans l'Helvétien; ses représentants qui ont été rencontrés à ce niveau étaient toujours plus arrondis et ont été rattachés à une mutation dénommée *simillima,* caractérisée par un plus grand écartement de P I et P II dans la charnière et par l'égalité absolue des diamètres antéro-postérieur et dorsoventral. Le gisement de Manciet montre donc, contrairement à ce qui a eu lieu presque partout, que l'espèce *ornata,* de l'Aquitanien et du Burdigalien, a pu par endroits persister jusqu'à l'Helvétien; le remplacement à l'Helvétien de la forme *ornata* par sa mutation *simillima* ne se serait donc pas produit d'une manière aussi brusque et aussi théorique qu'on pourrait le penser. — **ABH.** **.

47. *Divaricella ornata* Agassiz, *mut. simillima* Cossmann et Peyrot. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 475, pl. XXV, fig. 49-52. — Mutation fondée pour les échantillons de Manciet. Nous avons rencontré dans ce gisement de nombreux exemplaires bien caractéristiques de cette forme côte à côte avec quelques exemplaires typiques de l'espèce, ce qui montre qu'à Manciet la forme *simillima,* avant d'être la mutation qui devait remplacer l'espèce *ornata,* a commencé par en constituer une simple variété ayant vécu en même temps. — **H.**

48. *Cardium turonense* Mayer *em.* 1870. *In* Hoernes. Tert. Beck. Wien., t. II, p. 188. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1912, t. I, p. 486, pl. XXII, fig. 19-20. — Forme *minor* du groupe de *C. echinatum,* représentant la mutation helvétienne de la série *C. leognanense* (de l'Aquitanien et du Burdigalien) et *C. pelouatense* (du Burdigalien). — **H.** **.

49. *Chione* (*Clausinella*) *Basteroti* Deshayes, *var. taurorudis* Sacco. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1914, t. II, p. 454, pl. XXV, fig. 11-14. — Bien que l'espèce s'étende en Aquitaine de l'Aquitanien au Tortonien inclus, cette variété n'y est connue avec certitude que dans l'Helvétien. — **H.**

50. *Chione* (*Clausinella*) *subplicata* D'Orbigny (*Venus*). 1852. Prodr. III, p. 107, 26ᵉ ét., nᵒ 1987. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1911, t. I, p. 337, pl. XIII, fig. 19-23. — Quelques valves assez rares, mais fort bien conservées. — **H.** **.

51. *Meretrix* (*Pitaria*) *Duvergieri* Cossmann et Peyrot (*Pitaria*). 1914. Conch. néog. Aquit. t. II, p. 456, pl. XXIV, fig. 9-10. — Espèce établie pour des exemplaires de Manciet. — H.

52. *Donax* (*Paradonax*) *transversa* Deshayes. 1830. Encycl. méth. XII, p. 100. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1911, t. I, p. 295, pl. XI, fig. 18-21. — Forme très commune, distincte de l'espèce vivante (*D. anatinum*) par la disposition des lamelles transversales situées sur le côté anal et par la taille plus petite. — ABH. **.

53. *Tellina serrata* Renieri, *var. ?* Cossmann et Peyrot. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 441, pl. XXIII, fig. 72-73. — Cossmann et Peyrot rapportent une valve gauche de Manciet à une variété voisine de *T. serrata* Ren., *mut subtriangula* Sacco, mais dont la forme se rapproche plutôt de celle de *Peronaea*. — H. *.

54. *Macoma elliptica* Brocchi, *var ?* Cossmann et Peyrot. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II. p. 444, fig. 20. — Cossmann et Peyrot ont observé dans une valve provenant de Manciet quelques particularités qui semblent en faire, à l'Helvétien inférieur, une forme de transition entre *M. leognanensis* et *M. elliptica*. — H. *.

55. *Arcopagia laminifera* Cossmann et Peyrot. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 443, pl. XXIV, fig. 5-6. — Espèce établie pour des exemplaires de Manciet. — H. *

56. *Gastrana laminosa* Sowerby (*Petricola*). 1827. Mineral Conch. VI, p. 142, pl. DLXXIII. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1914, t. II, p. 445, pl. XXIV, fig. 13-14. — Specimens rencontrés en Aquitaine seulement à Manciet, mais absolument identiques à ceux du Crag d'Anvers et de Touraine. — H. *.

57. *Solen burdigalensis* Deshayes. 1843. Tr. élém. Conch., p. 104. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog Aquit. 1909, t. I. p. 146, pl. IV, fig. 1-3; et 1914, t. II, p. 428. — ABH.

58. *Siliqua Lozesi* Cossmann et Peyrot. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 429, pl. XXIII, fig. 42-43; pl. XXIV, fig. 18-19. — Espèce fondée pour des exemplaires de Manciet. — H. *.

59. *Abra Benoisti* Cossmann et Peyrot. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 439, pl. XXIII, fig. 67-71. — H.

60. *Mesodesma* (*Donacilla*) *secundum* Mayer-Eymar. 1886. Journ. Conch. Vol. XXXIV, p. 237, pl. XI, fig. 3. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1909, t. I, p. 207, pl. V, fig. 4; et 1914, t. II, p. 437. — BH. *.

61. *Mactra* (*Eomactra*) *Ducomi* Cossmann et Peyrot. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 431, pl. XXIII, fig. 46-49. — Cette espèce, établie pour des exemplaires de Manciet, correspondrait peut-être à une mutation helvétienne de *M. Basteroti*, de l'Aquitanien et du Burdigalien. — H.

62. *Mactra* (*Eomactra*) *Basteroti* Mayer. 1853. Journ. Conch. VI, p. 178. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1909, t I, p. 180, pl. VI, fig. 4-7; et 1914, t. II, p. 433. — ABH. *.

63. *Mactra* (*Eomactra*) *Basteroti* Mayer, *var. terminalis* Mayer. 1867. Cat. Mus. Zur. 2ᵉ cah., pp. 18 et 41. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1914, t. II, p. 431, fig. 19. — **H.** *.

64. *Mactra* (*Spisula*) *subtruncata* Da Costa, *var. triangula* Renieri. 1804. Tav. alfab. P. 6. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1909, t. I, p. 186, pl. VI, fig. 15-17; et 1914, t. II, p. 433. — Les exemplaires récoltés sont identiques à ceux de Touraine. — **H.**

65. *Mactra* (*Spisula*) *inaequipartita* Cossmann et Peyrot. 1914. Conch. néog. Aquit., t. II, p. 434, pl. XXIII, fig. 50-53. — Les valves recueillies ont, comme d'ailleurs celles de Manciet pour lesquelles Cossmann et Peyrot ont fondé leur espèce, leur charnière usée, et il ne nous est donc pas possible d'en préciser le détail. — **H.**

66. *Lutraria Graeffei* Mayer. 1889. Journ. Conch. 3ᵉ sér., t. XXIX, p. 203, pl. V, fig. 4. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1909, t. I, p. 193, pl. VII, fig. 21 et 25-26; et 1914, t. II, p. 435. — **BH.** *.

67. *Lutraria oblonga* Chemn., *mut. mioparva, var. taurodigitata* Sacco. 1901. I Moll. terz. Piém., t. XXIX, p. 31, pl. VIII, fig. 11. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1914, t. II, p. 435, pl. XXIII, fig. 57-58. — **H.** *.

68. *Corbula Cocconii* Fontannes. 1881. Plioc. val. Rhône, t. II, p. 19, pl. I, fig. 22-23. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1914, t. II, p. 419, pl. XXIII, fig. 18-22. — **H.** *.

69. *Corbula carinata* Dujardin, *mut. Hoernesi* Benoist *in litt.* (1880). Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1909, t. I, p. 95, pl. II, fig. 61-65. — Les exemplaires de Manciet sont souvent un peu plus allongés que ceux des autres gisements, tout en conservant tous les caractères de cette mutation. Ce caractère de l'allongement varie d'ailleurs lui-même beaucoup dans les autres gisements. — **ABH.** **.

70. *Corbulomya turonensis* Cossmann. 1886. Cat. ill. foss. Eoc. Paris. I, p. 30. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1914, t. II, p. 422, pl. XXIII, fig. 31-32. — **H.** *.

71. *Sphenia myacina* Deshayes *in coll.* — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1909, t. I, p. 92, pl. II, fig. 66-68; et 1914, t. II, p. 419, note infra-paginale. — **ABH.** *.

72. *Sphenia myacina* Deshayes, *mut. carinula* Benoist. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1914, t. II, p. 419. — **H.** *.

73. *Gastrochaena dubia* Pennant (*Mya*). 1777. Zool. Brit. IV, p. 82, pl. XLIV, fig. 19. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1909, t. I, p. 79, pl. II, fig. 41-42; et 1914, t. II, p. 417, pl. XXIII, fig. 10-11. — **H.** *.

74. *Pholas dactylus* Linné, *var. muricata* Da Costa, *mut. miocaenica* Cossmann et Peyrot. 1909. Conch. néog. Aquit., t. I, p. 57, pl. 1, fig. 40-41; et 1914, t. II, p. 414, pl. XXIII, fig. 3-6. — Nous ne connaissons de cette forme que des débris très fragmentaires,

cependant identifiables, et qui semblent bien confirmer la validité de la mutation établie sous le nom de *miocaenica*. — B. sup. H. inf.

Scaphopodes.

75 ? *Dentalium* (*Laevidentalium*) *burdigalinum* Mayer-Eymar. 1864. Journ. Conch. XII, p. 357, pl. XIV, fig. 4. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1917, t. III, p. 15, pl. I, fig. 53 et 58-59. — Signalée avec doute à Manciet par Cossmann et Peyrot. — ABH. *.

Gastropodes.

76. *Emarginula salinensis* Degrange-Touzin. 1895. Orth., p. 405, pl. IX, fig. 12. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit., 1917, t. III, p. 60, pl. II, fig. 83-88. — H. *.
77. *Emarginula Souverbiei* Degrange-Touzin. 1895. Orth., p. 405, pl. IX, fig. 13. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, p. 61, pl. II, fig. 92-94 et pl. III, fig. 1-3. — H. *.
78. *Fissurella* (*Lucapina*) *italica* Defrance, *var. vasconiensis* Cossmann et Peyrot. 1917. Conch. néog. Aquit., t. III. p 50, pl. II, fig. 60-62. — H.
79. *Gibbula* (*Colliculus*) *biangulata* Eichwald (*Trochus*). 1830. Naturhist. Skizze v. Volh., p. 321. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, p. 124, pl. IV, fig. 20-22. — ABH.
80. *Oxystele convexodepressa* Cocconi (*Trochus*). 1873. Moll. Parma, p. 222. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, p. 103, pl. III, fig. 58-59. — Les exemplaires que nous possédons de Manciet ne sont pas absolument semisphériques. — H.
81. *Clanculus* (*Clanculopsis*) *granifer* Doderlain. 1888. *In* Pantanelli. Descript. sp. mioc., p. 155. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, p. 89, pl. III, fig. 42-43. — HT. *.
82. *Callistoma* (*Strigosella*) cf. *turgidulum* Brocchi (*Trochus*). 1814. Conch. subap., t. II, p. 130, pl. V, fig. 16. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, p. 155, pl. V, fig. 13-15. — Forme particulièrement homogène dans tous les gisements d'Aquitaine dont nous possédons des specimens. — H.

83 ? *Callistoma* (*Strigosella*) *praecedens* Von Koenen. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, p. 157, note infrapaginale. — Cossmann et Peyrot possèdent de Manciet un specimen, malheureusement peu intact, qui leur semble bien voisin de l'espèce de Von Koenen. — H. *.

84. *Xenophora Deshayesi* Michelotti (*Phorus*). 1847. Foss. mioc. It., p. 173. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1919, t. III, p. 465, pl. XIII, fig. 7-8. — Espèce bien surbaissée à Manciet. — H.

85. *Nerita funata* Dujardin. 1837. Mém. Tour., p. 281, pl. XIX, fig. 14. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, pl. VII, fig. 77-82. — Les specimens usés de Manciet ressemblent beaucoup à *N. Plutonis* Hoernes; nous ne les assimilons à l'espèce de Dujardin, déjà signalée à Manciet, qu'en raison de la remarque faite par Cossmann et Peyrot à son sujet, à savoir que, lorsque le test est usé, la confusion entre les deux espèces est aisée à faire, *N. funata* ressemblant alors à *N. Plutonis.* — **BH.**

86. *Nerita funata* Dujardin, *var. Barrerei* Cossmann et Peyrot. 1917. Conch. néog. Aquit., t. III, p. 249. — Variété distincte par l'ornementation du dernier tour : formant des facettes séparées par huit cordonnets principaux et comportant deux ou trois filets sur chaque facette. — **H.** *.

87. *Nerita asperata* Dujardin. 1837. Mém. Tour., p. 280, pl. XIX, fig. 15-16. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, p. 249, pl. VII, fig. 83-84 et pl. X, fig. 37. — Très rare à Manciet, d'après Cossmann et Peyrot. — **H.** *.

88. *Neritina picta* De Férussac. 1825. Hist. Moll., pl. XX, fig. 4-7. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, p. 255, pl. VIII, fig. 4-14. — **ABH.** *.

89. *Neritina Grateloupiana* De Férussac (*em.*). 1821. Hist. Moll. Nérit. XX^e^ liv., fig. 13. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, p. 258, pl. VIII, fig. 15-20. — La plus grande des Néritines du Sud-Ouest (près de 1 cm. 5 de diamètre longitudinal). — **BH.**

90. *Neritina (Theodoxia) burdigalensis* D'Orbigny. 1852. Prodr. III, p. 40, n° 603. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, p. 260, pl. VIII, fig. 25-28. — Espèce assez facilement reconnaissable à sa spire saillante. — **BH.**

91. *Nerita (Smaragdia) expansa* Reuss. 1855. *In* Hoernes. Beck. Wien., t. I, p. 536, pl. XLVII, fig. 15. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, p. 263, pl. VIII, fig. 29-34. — **H.** *.

92. *Solarium simplex* Bronn. 1831. Ital. tert., p. 63. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1919, t. III, p. 664, pl. XV, fig. 35-38. — Assez commun à Manciet. — **ABH.**

93. *Solarium simplex* Bronn., *var. subconoideum* D'Orbigny. 1852. Prodr. III, p. 45, n° 715. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1919, t. III, p. 666, pl. XV, fig. 42-44. — Nous ne possédons pas de Manciet cette variété représentée par Grateloup, mais l'examen de ses références bibliographiques nous a convaincu qu'elle a été établie d'une manière exagérée et qu'elle ne correspond qu'à de simples variations individuelles. — **ABH.** *.

94. *Fossarus (Phasianema) burdigalensis* D'Orbigny *em.* (*Turbo*). 1852. Prodr. III, p. 47, n° 757. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1919, t. III, p. 643, pl. XVII, fig. 69-70. — **BH.** *.

95. *Capulus (Amathinoides) sulcosus* Brocchi (*Nerita*). 1814. Conch. foss. subap. Vol. II, p. 296, pl. I, fig. 3. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1919, t. III, p. 513, pl. XIV, fig. 55-57. — **H.**

96. *Hipponyx sulcatus* Borson (*Patella*). 1820. Sagg. Prém., p. 185. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1919, t. III, p. 522, pl. XIV, fig. 64 et pl. XV, fig. 12-15. — L'impression musculaire est bien visible sur la plupart des Hipponyx de Manciet. — **ABH.**

97. *Hipponyx interruptus* Michelotti. 1847. Descr. Mioc., p. 136, pl. XVI, fig. 18. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1919, t. III, p. 525, pl. XV, fig. 9-11. — Comme le font remarquer Cossmann et Peyrot, les specimens de Manciet sont identiques à ceux de l'Helvétien de Turin. — **H.**

98. *Hipponyx bistriatus* Grateloup (*Pileopsis*). 1836. Conch. foss. p. 283, pl. I, fig. 46-47. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1919, t. III, p. 519, pl. XIV, fig. 65-66 et pl. XV, fig. 1-3. — 1 exemplaire bien caractérisé spécifiquement et d'ailleurs identique à des exemplaires de cette espèce provenant de l'Aquitanien de Saint-Avit et du Burdigalien du Peloua, auxquels nous l'avons comparé. Cette espèce, aquitanienne et burdigalienne, n'a jamais été encore signalée dans l'Helvétien d'Aquitaine; sa découverte à Manciet montre donc qu'en certains endroits elle peut se retrouver dans les gisements helvétiens, car son test n'y est pas plus roulé que celui des autres espèces, et il n'est pas probable qu'il s'agisse là d'un exemplaire remanié. — **ABH.** **.

99. *Crepidula* (*Crypta*) *gibbosa* Defrance. 1818. Dict. sc. nat. Vol. XI, p. 397. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1919, t. III, p. 490, pl. XIV, fig. 7-11. — **HT.** *.

100. *Crucibulum* (*Bicatillus*) *deforme* Lamarck, *var. irregularis* Dollfus et Dautzenberg. 1886. List. prél. Tour., p. 142. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1919, t. III, p. 501, pl. XIV, fig. 25-27. — **BH.** *.

101. *Calyptraea chinensis* Linné, *var. taurostriatellata* Sacco. 1896. I Moll. terz. Piem. XX, p. 31, pl. IV, fig. 11. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1919, t. III, p. 475, pl. XIII, fig. 9-12. — **HT.**

102. *Natica sallomacensis* Tournouer. 1873. Journ. Conch., t. XXI, p. 293, pl. X, fig. 7. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1919, t. III, p. 398, pl. XI, fig. 6-8. — **HT.**

103. *Natica* (*Tectonatica*) *tectula* Bonelli, *mut. bearnensis* Cossmann et Peyrot. 1919. Conch. néog. Aquit., t. III, p. 416, pl. XI, fig. 43-44. — **H.**

104 ? *Natica* (*Neverita*) *olla* Marcel de Serres (*Nerita*). 1829. Géogn. tert. Midi Fr., p. 157, pl. I, fig. 1-2. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1919, t. III, p. 419, pl. XII, fig. 5-7. — Signalée avec doute à Manciet par Cossmann et Peyrot, d'après 1 exemplaire de la collection Peyrot. — **HT.** et pliocène. — *.

105. *Natica* (*Polinices*) *proredempta* Sacco. 1891. I Moll. Piem. VIII, p. 93, pl. II, fig. 71-73. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1919, t. III, p. 425, pl. XII, fig. 23-26. — **H.** *.

106. *Natica* (*Lunatia*) *varians* Dujardin, *var. meridionalis* Cossmann

et PEYROT. 1919. Conch. néog. Aquit., t. III, p. 430, pl. XI, fig. 35-38. — Tous les specimens de *N. varians* que nous connaissons de Manciet sont plus petits que ceux de la Touraine, caractère qui été utilisé par COSSMANN et PEYROT pour les grouper en une race distincte *meridionalis*. Quant aux autres caractères attribués par ces auteurs à cette race, ils semblent assez variables et rentrent dans le cadre des variations peut-être individuelles. — **H.**

107. *Rissoina elongata* GRATELOUP, *mut. mancietensis* COSSMANN et PEYROT. 1919. Conch. néog. Aquit., t. III, p. 540, pl. XVI, fig. 109-110. — Forme établie pour des specimens de Manciet. — **H. *.**
108. *Turritella turris* BASTEROT. 1825. Coq. Bord., p. 29, pl. I, fig. 11. — GRATELOUP. Conch. foss. Adour. Atlas. (1840), pl. I, fig. 9. — La figuration de GRATELOUP est peu fidèle. — Nos exemplaires de Manciet, présentant d'ailleurs entre eux quelques légères variations, surtout au point de vue des côtes de second ordre, sont absolument semblables à ceux des autres gisements d'Aquitaine, par exemple de l'Aquitanien de Larriey et du Burdigalien de Le Son. — **ABH. **.**
109. *Turritella (Archimediella) vasconiensis* COSSMANN et PEYROT. 1922. Conch. néog. Aquit., t. IV, p. 25, pl. II, fig. 16-17. — Très commune à Manciet. — **H.**
110. *Turritella (Archimediella) vasconiensis* COSSMANN et PEYROT. *var. terebriformis* COSSMANN et PEYROT. 1922. Conch. néog. Aquit., t. IV, p. 26, pl. II, fig. 14-15. — **HT.**
111. *Mesalia taurocompressa* SACCO. 1895. I Moll. terz. Piem., p. XIX, p. 30, pl. II, fig. 44. — COSSMANN et PEYROT. Conch. néog. Aquit. 1922, t. IV, p. 64, pl. IV, fig. 44-45. — Très rare. — **BH. *.**
112. *Protoma obeliscus* GRATELOUP (*Turritella*). (1840). Conch. foss. Adour. Atlas, pl. XVI, fig. 4. — COSSMANN et PEYROT. Conch. néog. Aquit. 1922, t. IV, p. 55, pl. I, fig. 36-37. — **BH. *.**
113. *Vermetus (Petaloconcha) intortus* LAMARCK, *var. taurinensis* SACCO. 1896. I Moll. terz. Piém., p. XIX, pl. I, fig. 19. — COSSMANN et PEYROT. Conch. néog. Aquit., 1922, t. IV, p. 75, pl. III, fig. 26-27. — **BH. *.**
114. *Vermetus (Lemintina) arenarius* LINNÉ (*Serpula*). 1766. *Syst. nat.* Edit. XII, p. 1266. — BUCQUOY et DAUTZENBERG. Moll. marins Roussillon. 1882, t. I, p. 236, pl. XXIX, fig. 1, 2, 3. — Voir : ZITTEL. Grundz. Paläont. 1921. V^e Auflage. fig. 911. — 1 exemplaire voisin des échantillons de la même espèce provenant de l'Aquitanien de Saint-Avit et du Burdigalien du Coquillat à Léognan et absolument typique. C'est probablement cette forme que JACQUOT, en 1870, voulait indiquer à Manciet sous le nom incomplet de *Serpulorbis*. — **ABH. **.**
115. *Vermetus (Lemintina) arenarius* LINNÉ, *mut. turonensis* DESHAYES. 1839. Trait. élém. Conch., pl. LXX, fig. 14-15. — COSSMANN et PEYROT. Conch. néog. Aquit. 1922, t. IV, p. 81, pl. III,

fig. 18 et 20. — On observe à Manciet, quelques exemplaires de passage entre cette mutation et le type spécifique que certains auteurs voudraient réserver à la faune pliocénique et vivante. — **ABH.**

116. *Vermicularia Milleti* DESHAYES (*Vermetus*). 1839. Trait. élém. Conch., pl. LXX, fig. 9-10. — COSSMANN et PEYROT. Conch. néog. Aquit. 1922, t. IV, p. 86, pl. III, fig. 14 et 32. — **BH.** *.

117. *Caecum Banoni* BENOIST. 1873. Cat. Saucats, p. 94, n° 261. — COSSMANN et PEYROT. Conch. néog. Aquit. 1922, t. IV, p. 66, pl. II, fig. 29 et 31. — **ABH.** *.

118. *Turbonilla cylindroides* DEGRANGE-TOUZIN. 1895. Orthez, p. 400, pl. IX, fig. 5. — COSSMANN et PEYROT. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, p. 354, pl. IX, fig. 87-88. — Race plus trapue que le type, d'après COSSMANN et PEYROT. — **H.** *.

119. *Turbonilla obliqua* DEGRANGE-TOUZIN. 1895. Orthez, p. 70, pl. IX, fig. 4. — COSSMANN et PEYROT. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, p. 357, pl. X, fig. 35 et 69. — **BH.** *.

120 ? *Pyramidella plicosa* BRONN. 1838. Leth. geognostic. II, p. 1026, pl. XL, fig. 24. — COSSMANN et PEYROT. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, p. 299, pl. IX, fig. 8-9. — Un specimen roulé de la Coll. PEYROT, cité avec doute par COSSMANN et PEYROT à Manciet. — **HT.** *.

121. *Eulima* (*Vitreolina*) *subbrevis* D'ORBIGNY. 1852. Prodr. III, p. 167, n° 63. — COSSMANN et PEYROT. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, p. 271, pl. VIII, fig. 44-47. — **H.**

122 ? *Niso burdigalensis* D'ORBIGNY. 1852. Prodr. III, p. 34, n° 486. — COSSMANN et PEYROT. Conch. néog. Aquit. 1917, t. III, p. 288, pl. VIII, fig. 74-76. — Un specimen roulé et un peu douteux, d'après COSSMANN et PEYROT. — **ABH.** *.

123. *Melania* (*Melanoides*) *aquitanica* NOULET. 1846. Mém. Acad. sc., Inscr. B.-L. Toulouse. 3e série, t. II, p. 220, pl. I, fig. 1-2. — COSSMANN et PEYROT. Conch. néog. Aquit. 1919, t. III, p. 683, pl. XVII, fig. 98-99. — Specimen très roulé. — **ABH.**

124. *Melanopsis* (*Lyrcaea*) *impressa* KRAUSS. 1852. Moll. v. Kirch, p. 143, pl. III, fig. 3. — COSSMANN et PEYROT. Conch. néog. Aquit. 1919, t. III, p. 694, pl. XVI, fig. 88-89. — **H.** *.

125. *Bittium reticulatum* DA COSTA, *mut. exferrugineum* SACCO. 1895. I Moll. terz. Piem. Part. XVII, p. 39, pl. II, fig. 107. — COSSMANN et PEYROT. Conch. néog. Aquit. 1922, t. IV, p. 282, pl. VII, fig. 51-52. — **BH.** *.

126. *Cerithium* (*Vulgocerithium*) *turonense* MAYER *emend.* 1878. Journ. Conch. XXVI, p. 181, pl. IV, fig. 9. — COSSMANN et PEYROT. Conch. néog. Aquit. 1922, t. IV, p. 194, pl. V, fig. 43-45. — **BH.**

127. *Rhinoclavis* (*Semivertagus*) *pupaeformis* DE BASTEROT, *mut. vasconiensis* COSSMANN et PEYROT. 1922. Conch. néog. Aquit., t. IV, p. 223, pl. V, fig. 55-67 et 95. — Mutation établie pour les exemplaires de Manciet. — **H.** *.

128. *Potamides (Ptychopotamides) papaveraceus* De Basterot (*Cerithium*). 1825. Mém. env. Bordeaux, p. 56. — Cossmann et Peyrot. Conch. néog. Aquit. 1922, t. IV, p. 243, pl. VI, fig. 1. — ABH. *.

129. *Tympanotonus margaritacens* Brocchi, *mut. bearnensis* Cossmann et Peyrot. 1922. Conch. néog. Aquit., t. IV, p. 253, pl. VI, fig. 60. — H. *.

130. *Pirenella discolor* Dujardin (*Cerithium*). 1837. Mém. sol. Tour., p. 288. — Cossmann et Peyrot. — Conch. néog. Aquit. 1922, t. IV, p. 276, pl. VI, fig. 51-52. — H. *.

131. *Ficula clathrata* Lamarck (*Pyrula*). 1803. Ann. Mus., pl. 46, fig. 8. Ne voulant pas faire ici la révision de cette forme, nous préciserons, en raison de la diversité d'opinions émises sur elle, que les deux specimens que nous possédons de Manciet correspondent exactement à l'espèce *clathrata,* telle qu'elle a été comprise par Brongniart (Mém. terr. sup. calc.-trapp. Vicentin. 1823, p. 75) et figurée par Grateloup (Conch. foss. Adour. Atlas. [1840]. Pyr., pl. I, fig. 10); ils ne possèdent en particulier, qu'une strie longitudinale entre les sillons. — BHT. **.

132 ? *Ficula reticulata* Dujardin. — Forme citée avec doute (p. 94), par Jacquot en 1870 et qu'il est difficile d'assimiler à une espèce certaine (? *Pyrula ficoides* Lamarck ?). — *.

133. *Nassa Basteroti* Michelotti. 1847. Prec. faun. mioc., pl. XVII, fig. 11. — Les specimens de Manciet sont absolument identiques avec ceux du Burdigalien de Pont-Pourquey, auxquels nous les avons comparés. La figure donnée de cette forme par Grateloup (Conch. foss. Adour. Atlas [1840], Bucc., pl. I, fig. 19), sous le nom de *B. angulatum,* accentue un peu la striation longitudinale, moins apparente sur les coquilles de Manciet, qui sont quelque peu roulées. — BHT. **.

134. *Nassa sallomacensis* Mayer. — Exemplaires identiques à ceux de cette espèce provenant de l'Helvétien moyen de Salles. — H. **.

135. *Fasciolaria polygonata* Grateloup (1840). Conch. foss. Adour. Atlas. Turbin., fasc., fus., pl. I, fig. 18. — 1 exemplaire de Manciet, comparé à ceux provenant d'autres gisements d'Aquitaine, correspond bien à la figure de Grateloup, mais ses côtes sont un peu moins anguleuses et son ornementation se rapproche ainsi de celle de *Fusus polygonatus* Brongn., telle qu'elle est représentée par Brongniart (Mém. terr. sédim. sup. calc.-trapp. Vicentin. 1823, p. 73, pl. IV, fig. 4 *a, b*). Cependant cette dernière figuration n'est pas entièrement acceptable pour le specimen de Manciet; car celui-ci possède, comme la plupart des Fasciolaires, une torsion de la columelle et du bord columellaire qui n'est pas indiquée dans la figure de Brongniart. — ABH. **.

136. *Tudicla rusticula* Basterot (*Pyrula*). 1825. Env. Bord., p. 68, pl. VII, fig. 9. — 1 fragment en très mauvais état. — BHT. **.

137. *Terebra* cf. *striata* BASTEROT. 1825. Env. Bord., p. 52. pl. III, fig. 16. — GRATELOUP. Conch. foss. Adour. Atlas [1840]. Pourp., ricin., vis, pl. I, fig. 26. — Les côtes paraissent un peu moins serrées sur les exemplaires de Manciet que sur les figures de BASTEROT et de GRATELOUP. — BH. **.

138 ? *Terebra senegalensis* LAMARCK. — Forme citée par JACQUOT avec doute à Manciet. — (HT ?) *.

139. *Clavatula semimarginata* GRATELOUP (*Pleurotoma*). 1847. Conch. foss. Adour. Atlas. Pleur., pl. I, fig. 5, 6, 14, 15, 16, 26, et pl. III, 3-6 (LAMARCK. Ann. Mus. T. 3, n° 2). — Les exemplaires de Manciet, que leur état roulé ne permet pas de rattacher avec certitude à une variété déterminée de cette espèce, appartiennent aux variétés dont la partie postérieure des tours forme un bourrelet peu large et bien bombé près de la suture. — (A ?) BHT. **.

140. *Conus submercati* D'ORBIGNY. 1847. Prodr. III, p. 56, n° 959. — GRATELOUP. Conch. foss. Adour. Atlas [1840]. Con., pl. I, fig. 4; pl. III, fig. 24. — Une des formes les plus communes à Manciet. — ABH.

Cirripèdes.

141. *Balanus sp.* — Formes d'assez grande taille (25 mm. hauteur × 20 mm. largeur pour le plus gros exemplaire), mais peu déterminable spécifiquement, en raison de l'absence des pièces operculaires et de l'usure du test. — **.

Sélaciens.

142. *Carcharodon megalodon* AGASSIZ. 1843. Poiss. foss., t. III. — Une dent très roulée et en assez mauvais état. — ABH. **.

Eléments détritiques (Nature pétrographique).

Sable. Peu abondant et assez fin.

1° Calcaire en débris de taille très variable;
2° Mica blanc;
3° Quartz laiteux ou coloré.

Graviers. Très abondants. De taille en général très petite : diamètre variant en moyenne de 0 cm. 5 à 1 cm. et atteignant au maximum 2 ou 3 cm. dans les plus gros éléments.

1° Aggloméré calcaréo-grèseux, souvent dû à l'agglomération de sable par des organismes animaux. Constitue les débris les plus gros et, par conséquent, à peine roulés, puisqu'ils sont de consistance très faible.

2° Grès siliceux à ciment siliceux ou à ciment calcaire, ces derniers étant souvent poreux et même perforés soit par suite de corrosion chimique due à l'eau de mer, soit par suite de l'action d'animaux perforants. Couleurs dominantes : noir, jaune-paille, gris;

3° Quartzites noirs ou, moins fréquemment, de teintes claires;

4° Quartz laiteux. Les graviers de quartzite et de quartz, bien plus rares que les autres, sont, en outre, les plus petits de tous; en raison de leur dureté spéciale, ils représentent les éléments de beaucoup les plus roulés de tous.

RÉCAPITULATION DES ESPÈCES ET MUTATIONS CRÉÉES EXCLUSIVEMENT POUR DES EXEMPLAIRES DE MANCIET :

15, 26, 37, 41, 47, 51, 53, 54, 55, 58, 61, 65, 107, 127.

RÉCAPITULATION, PAR EXTENSION VERTICALE, DES ESPÈCES CONNUES A MANCIET

		Total (1).
ABHT :	38, 139	2
ABH :	10, 11, 17, 20, 22, 23, 25, 32, 42, 44, 45, 46, 52, 57, 62, 69, 71, 75, 79, 88, 92, 93, 96, 98, 108, 114, 115, 117, 122, 123, 128, 135, 140, 142; les n°s 22, 32, 46 et 98 n'étaient connus avant notre détermination de Manciet que des étages AB d'Aquitaine	34
BHT :	131, 133, 136	3
BH :	16, 21, 24, 27, 28, 36, 40, 43, 60, 66, 74, 85, 89, 90, 94, 100, 111, 112, 113, 116, 119, 125, 126, 137	24
H :	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 26, 30, 31, 34, 37, 39, 41, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 61, 63, 64, 65, 67, 68, 70, 72, 73, 76, 77, 78, 80, 82, 83, 84, 86, 87, 91, 95, 97, 103, 105, 106, 107, 109, 118, 121, 124, 127, 129, 130, 134	65
HT :	1, 33, 35, 81, 99, 101, 102, 104, 110, 120, (138 ?)	11

---

(1) Pour se rendre compte du pourcentage des espèces caractéristiques des divers étages ou groupes d'étages dans la faune de Manciet, il suffit de préciser que ce total est établi pour un ensemble de 139 formes. (La liste complète mentionne 142 espèces ou variétés, mais nous n'avons pu inscrire dans cette récapitulation les numéros 29 et 132, qui sont mal définis, et le numéro 141 qui ne correspond qu'à une détermination générique.)

RECHERCHES CRITIQUES SUR L'*OSTREA*, DITE *STRICTICOSTATA*, DES TERRAINS NUMMULITIQUES DE LA MONTAGNE-NOIRE

(= Ostrea moussoulensis nov. spec.).

Par Gaston Astre
Préparateur de Géologie à la Faculté des Sciences de Toulouse.

I. — HISTORIQUE

L'*Ostrea multicostata* Desh., de l'Yprésien du Bassin de Paris, est le type du sous-genre *Ostrea (sensu stricto)* caractérisé par l'état lisse de la valve non fixée ou droite et l'ornementation plissée de la valve fixée ou gauche. Ce sous-genre est représenté dans les régions méditerranéennes par une autre forme typique, très voisine de la précédente, mais à valves plus épaisses. Certains auteurs ont admis l'identité de ces deux séries de fossiles; la majorité des géologues cependant a estimé que la forme méditerranéenne constituait une espèce différente de celle de l'Eocène parisien : *Ostrea strictiplicata* Raulin et Delbos est le seul vocable que l'on puisse jusqu'ici retenir pour désigner convenablement l'espèce méridionale ainsi isolée.

Il n'est pas en paléontologie beaucoup de bivalves dont la systématique ait subi plus de vicissitudes que celui-là. Cette forme est en effet encore imprécise et mal définie; elle est citée dans les ouvrages sous des dénominations diverses. Mais, malgré la multitude des travaux qui la mentionnent et malgré son abondance dans les gites fossilifères, le mot de Locard est toujours vrai, lorsqu'il disait en 1889 de cette belle espèce qu'elle « était pourtant jusqu'à présent assez mal connue ». Le manque de précision qui règne encore à son sujet est tel que certains naturalistes se refusent à éclaircir le problème et ne cherchent nullement, dans certaines régions litigieuses, à établir la démarcation entre les deux lignées de fossiles. M. Savornin, par exemple, pourra avoir en 1920, un terme heureux pour définir les vicissitudes de cette *Ostrea*, en qualifiant de « protéique » une forme sur laquelle les géologues devaient avoir aussi longtemps de nombreuses hésitations.

Les gisements où ont été signalés ces représentants méridionaux éocènes du sous-genre *Ostrea* sont assez nombreux. Mais c'est surtout la région de la Montagne-Noire qui a été celle où ils ont été le plus souvent indiqués et ce sont les échantillons de cette provenance qui ont suscité chez les auteurs les opinions les plus documentées et, à la fois, les plus variées qui aient été émises sur cette espèce. La Montagne-Noire, dans son versant méridional, est la contrée classique de cette *Ostrea* méditerranéenne : c'est là qu'il faut l'étudier avec précision pour éclaircir la question de la spécificité de cette forme.

L'incertitude qui pèse sur la connaissance de ce fossile a plusieurs causes. D'abord, sa systématique pêche par la base; quelle que soit l'opinion que l'on puisse avoir sur l'autonomie de cette espèce, on est obligé de reconnaître que la diagnose qui la différencie ne correspond pas aux échantillons qu'elle veut individualiser : c'est là le défaut essentiel qui a commencé à compliquer le problème dans la région même où avait été pris le type de cette forme ainsi mal définie. Mais là où la complication devient extrême, c'est lorsqu'on veut étudier la répartition géographique de cette *Ostrea,* son extension horizontale : il est, en effet, des contrées où les deux espèces ont simultanément existé, et les géologues y ont admis, souvent *a priori,* l'existence soit de l'une soit de l'autre d'entre elles sans chercher à éclaircir la ligne de démarcation. Enfin, l'introduction d'une appellation erronée dans la nomenclature a augmenté encore plus le degré de confusion existant.

C'est, d'une part, à un manque de précision dans les références de noms d'auteurs et de caractères, d'autre part, à l'insuffisance des recherches critiques détaillées qu'est due la persistance de l'incertitude qui règne sur cette espèce. Le problème est, en effet, doublement complexe; complexe par lui-même à cause des variations diversement appréciables qui se produisent dans la série des Ostréidées, complexe surtout par le manque d'indications bibliographiques et synonymiques, par l'absence de tout classement méthodique de la multitude d'opinions émises sur ce Mollusque. L'imprécision est arrivée à un degré tel que, suivant le mémoire considéré, on verra cette forme individualisée soit par un caractère donné, soit par le caractère diamétralement opposé; ainsi certains auteurs lui attribuent, comme distinction spécifique fondamentale, un nombre de côtes moins élevé que dans *O. multicostata,* d'autres un nombre plus élevé (1) !

Dans le Nummulitique du versant méridional de la Montagne-Noire où on les rencontre si abondamment, ce sont probablement ces *Ostrea,* du groupe de l'*Ostrea multicostata* (s. g. *Ostrea, sensu stricto*), que les anciens auteurs (2) avaient en vue lorsqu'ils mentionnaient dans cette contrée la présence d' « Huîtres plissées ».

Mais ces *Ostrea* méditerranéennes n'y ont été signalées pour la première fois, comme forme spécifique, que par Alexandre LEYMERIE dans le résumé d'un Mémoire qui fut lu à la Société géologique de France, le 4 novembre 1844 et qui parut dans le tome du Bulletin de cette Société correspondant à l'année académique 1844-1845. Ce géologue leur appliquait le nom de *Ostrea multicostata* DESHAYES, par identification complète avec l'espèce que DESHAYES avait créée en 1831 dans le Bassin de Paris. Malgré les particularités qui individualisent les *Ostrea* de cette provenance, l'opinion de LEYMERIE prévalut quelque temps. Les auteurs immédiatement postérieurs (TALLAVIGNES et RAULIN) semblent avoir admis sa détermination, mais sans étude plus spéciale de leur part.

Pourtant les différences sensibles qui séparent cette espèce méridionale de celle du Bassin de Paris amenèrent à la distinguer de l'espèce de DESHAYES. C'est ainsi qu'en 1855 fut créé pour ce fossile une espèce nouvelle : *Ostrea strictiplicata* V. RAULIN et J. DELBOS. Mais sous cette appellation, ces derniers auteurs la considèrent comme identique à la *var. a* de l'*Ostrea Bellovacina* figurée par DESHAYES et renvoient même à la figuration de cette variété dans l'Atlas de DESHAYES (pl. L, fig. 6). Or cette dernière assimilation n'est pas admissible, car la forme méridionale est beaucoup plus éloignée d'*O. Bellovacina* LAMARCK que d'*O. multicostata* DESH.; elle n'a de commun avec la *var. a* de l'*O. Bellovacina* qu'une disposition légèrement analogue de la costulation. Il existe donc à la base même de la nomenclature de cette forme une confusion qui compromet l'espèce ainsi créée et qui a commencé à embrouiller les opinions des auteurs dans la région même où le problème aurait dû être nettement élucidé, celle où avait été choisi l'exemplaire type. La seconde étape que traversait la systématique de cette *Ostrea* nummulitique était déjà entachée d'une première cause d'imprécision.

---

(1) Afin de correspondre à une opinion véritablement justifiée sur la valeur de cette espèce, sur ses variations et sur ses relations avec les formes voisines, les conclusions établies dans ce mémoire résultent de l'application de la méthode statistique; dans ce but, nous avons toujours cherché à comparer à la fois et le plus grand nombre possible d'exemplaires sur un même gisement et le plus grand nombre possible d'exemplaires provenant des gisements les plus divers. Pour ne pas allonger inutilement un mémoire déjà trop surchargé, nous n'indiquerons que les conclusions auxquelles nous ont amené des séries statistiques minutieuses, sans entrer dans le détail de ces dernières. En dehors des nombreux milliers d'exemplaires que nous avons directement étudiés sur leurs gisements principaux au cours de trois années d'excursions et de ceux que nous nous sommes procurés par communication ou par échange de la plupart des autres gisements que nous n'avons pu personnellement visiter, il nous est agréable de reconnaître que nous avons toujours en la libre disposition des collections ou séries d'étude qui pouvaient nous être utiles. Parmi ces dernières, nous ne mentionnerons plus spécialement que celles conservées ou réunies dans la région toulousaine : Leymerie, Noulet, V. Paquier, Ch. Jacob, L. Mengaud, Paul Lemoine, Rothey d'Orbcastel, Fournier, Vézian, C. Flick, Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Toulouse, Musée d'Histoire naturelle de Toulouse, etc...

(2) Lettre de M. LEYMERIE à M. Elie DE BEAUMONT. 1843. *Bull. Soc. géol. France.* Série I, t. XIV, pp. 527-531.

La dénomination nouvelle ne fut pas immédiatement adoptée. D'ARCHIAC et LEYMERIE continuèrent à utiliser l'ancien vocable, jusqu'au jour où ce dernier finit par accepter le principe que les *Ostrea* de l'Aude étaient différentes de celles de l'Eocène parisien. En 1873, en effet, LEYMERIE se range à l'opinion de RAULIN; mais, sans que l'on puisse s'en expliquer la raison, il rapporte ces *Ostrea* qu'il avait autrefois dénommées *multicostata* à une espèce différente, qui serait celle indiquée par RAULIN et qu'il désigne *O. stricticostata* RAULIN. Or, aucune espèce n'a jamais été décrite sous ce nom par ce dernier géologue; aucune diagnose de forme *stricticostata* n'a jamais paru; cette appellation n'a jamais été codifiée pour caractériser une espèce, même *in litteris*. Le terme de *stricticostata* n'est donc à peu près certainement que le résultat d'une confusion de mots dans l'esprit de LEYMERIE, puisqu'il déclare lui-même que c'est l'espèce indiquée par RAULIN qu'il veut mentionner. La troisième étape des vicissitudes que devait traverser cette forme méridionale enregistrait ainsi une seconde cause d'erreur. Le terme *strictiplicata,* malgré la confusion qui compromet son maintien, caractérisait au moins une forme, qu'il définissait mal, mais enfin qu'il avait l'intention de définir tout de même; le terme *stricticostata* ne correspond plus à rien par lui-même, puisqu'il n'existe aucune diagnose pour le préciser typiquement. On pouvait au moins raisonner sur l'individualité ou sur la non individualité de cette *Ostrea* sous le nom de *strictiplicata*, qui était régulièrement établi; sous le nom de *stricticostata*, cette forme ne se prêtait plus à aucune discussion précise, étant donné que la dénomination ne reposait sur rien.

Cependant c'est ce nom de *stricticostata*, irrégulièrement introduit par LEYMERIE, qui sera utilisé par la plupart des géologues ultérieurs, sans examen plus approfondi de leur part; c'est celui qui a été pendant longtemps presque universellement indiqué. Il faudra arriver à 1905, pour voir les auteurs (DONCIEUX, puis DOUVILLÉ) finir par rectifier, pour la Montagne-Noire, cette impropriété et revenir à l'espèce-type seule régulièrement décrite, *O. strictiplicata* RAULIN et DELBOS.

Dans les Pyrénées l'historique de cette forme est beaucoup plus simple, et cela pour deux raisons : d'abord, à l'exception d'une Note de D'ARCHIAC, aucun mémoire ne mentionne à son propos de détails taxonomiques; ensuite, les auteurs semblent simplement avoir suivi, mais avec un léger retard, le courant d'opinion qui règnait au sujet des types analogues de la Montagne Noire ou des Corbières.

C'est ainsi qu'avant 1881, le nom de *multicostata* est seul usité et qu'à partir de cette date, c'est celui de *stricticostata* qui apparaît seul dans presque tous les ouvrages (sauf une seule Note de MAYER-EYMAR et les travaux de MALLADA). La rectification du vocable erroné *stricticostata* en celui de *strictiplicata*, seul admissible, n'a jamais été, à notre connaissance, effectuée pour la région pyrénéenne vraie; ce n'est qu'une ou deux fois seulement que le terme *strictiplicata* y a été utilisé, mais sans examen de sa synonymie et sans révision définitive, puisque celui-là même qui l'avait employé est revenu dans un travail postérieur au terme impropre *stricticostata*.

Dans l'Afrique méditerranéenne et dans diverses régions d'Afrique ou d'Asie, des *Ostrea* voisines de celles de la Montagne-Noire ont été trouvées fréquemment. Mais dans ce cas, les appréciations des auteurs ont été très diverses. C'est là que le problème présente sa plus grande complication : l'étude minutieuse d'un grand nombre d'échantillons des provenances les plus variées laisse penser, en effet, que les deux espèces (*multicostata* et *stricticostata*) ont existé séparément dans ces régions et qu'en outre les conditions spéciales de ces milieux ont fait prendre à l'*O. multicostata*, par épaississement du test, certains caractères de convergence qui rendent plus particulièrement délicate la séparation de ces deux formes. Aussi, est-il arrivé que ce sont fréquemment des idées préconçues qui ont guidé les géologues dans leur détermination et une même dénomination a souvent groupé des échantillons des deux espèces. Certains ont rattaché ces fossiles à la forme méridionale française (*O. strictiplicata* V. RAULIN et J. DELBOS), d'autres à l'*O. multicostata* DESH. du Bassin de Paris. D'autres ont voulu y voir des variétés de l'*O. Bellovacina* LAMARCK. Enfin *O. flabellula* et *O. Boghariensis* sont des dénominations qui leur ont été appliquées.

Quelle que soit l'opinion qu'on puisse avoir sur l'identification de ce fossile, soit avec avec celui du Bassin de Paris, soit avec celui de la Montagne Noire, il faut reconnaître que le vocable impropre *stricticostata* n'a pas été employé dans ces régions : HARDOUIN en 1868 et NICAISE en 1870, qui sont les premiers à assimiler les échantillons tunisiens à ceux de l'Aude, utilisent la dénomination exacte *strictiplicata*.

Quoi qu'il en soit, la plupart des géologues qui ont étudié dans ces régions les formes *multicostata, strictiplicata* ou *Boghariensis* n'ont vu dans leurs exemplaires que des individus d'une même espèce, l'une ou l'autre exclusivement. HARDOUIN en 1868 et M. DOUVILLÉ en 1910 sont, au contraire, les premiers qui aient pensé à l'existence simultanée des deux espèces *multicostata* et *strictiplicata* dans les régions de l'Afrique méditerranéenne.

Enfin, dans certaines régions tropicales, le Sénégal par exemple, *Ostrea multicostata* seule y a été signalée, la forme *strictiplicata* n'y a pas été indiquée par les auteurs.

II. — SYNONYMIE RAISONNÉE

Montagne-Noire et Corbières.

1844. *Ostrea multicostata* DESH. — LEYMERIE. Résumé d'un Mémoire sur le terrain à Nummulites (épicrétacé) des Corbières et de la Montagne Noire (Aude). *Bull. Soc. géol. France.* 2ᵉ série, tome II, pp. 11-26. — (P. 19, 21, 22, 23, 25) (1).

Publication la plus ancienne où ces *Ostrea* aient été dénommées spécifiquement; elles sont rapportées à l'espèce *Ostrea multicostata* créée par DESHAYES, en 1831, date à laquelle a paru le fascicule de son grand ouvrage (1) où il donnait la diagnose de cette forme, dont les types avaient été pris dans la région parisienne, à « Guise-Lamothe » et dans les environs de Soissons.

---

(1) Les nombres mis entre parenthèses indiquent les pages où l'espèce est citée explicitement.

Cette détermination étant le point de départ de la position taxonomique de ce fossile dans la Montagne-Noire, il est nécessaire, avant d'aller plus loin, de bien voir ce que cette dénomination représentait dans la pensée de Leymerie et d'examiner si cet auteur faisait une différence, si minime soit-elle, entre ces *Ostrea* du Nummulitique méridional et la forme du Bassin de Paris, ou s'il allait, au contraire, jusqu'à l'identification absolue.

Certains auteurs ont même pu laisser à penser que LEYMERIE avait voulu fonder, sous le nom déjà adopté par DESHAYES, une espèce nouvelle, qui ne serait pas celle de l'Eocène parisien. LOCARD, dans un mémoire (2) de 1889, pourra donner, par exemple, la référence bibliographique suivante : « *Ostrea multicostata* LEYMERIE. Terrain épicrétacé des Corbières, 38 (*non* DESHAYES) [1831] ». L. DONCIEUX, dans ses catalogues de 1905 (3) et de 1911 (4), mentionne également que l'espèce désignée par LEYMERIE est « non DESHAYES ».

Le sens de ces citations est facile à saisir, elles veulent dire, au sens le plus strict de la nomenclature, que l'espèce appelée *O. multicostata* par LEYMERIE n'est pas celle qui avait été antérieurement ainsi nommée par DESHAYES. Mais l'emploi de l'expression « non DESHAYES » implique cependant l'idée d'une opposition complète entre l'espèce de DESHAYES et celle indiquée par LEYMERIE; ce seraient simplement deux homonymes. Cette expression « non DESHAYES » pourrait vouloir dire, en effet, que LEYMERIE avait eu l'intention de créer sous le nom de *multicostata* une espèce qu'il entendait ne pas être la même que celle de DESHAYES.

Si l'on veut simplement dire qu'il ne faut pas attribuer à DESHAYES la détermination des individus du Nummulitique de l'Aude et que c'est LEYMERIE seul qui les a identifiés avec l'espèce de Deshayes, il est préférable d'écrire *O. multicostata* Desh.-Leymerie, ou: d'après Leymerie, ou: *fide* Leymerie, etc...

---

(1) DESHAYES (G. P.). Description des coquilles fossiles des environs de Paris. 1824-1837. Paris, in-4°. 2 vol. Texte, Atlas 166 pl. — Tome I, pp. 363, 364. Pl. LVII, fig. 3, 4, 5, 6.

(2) LOCARD (Arnould). Description des Mollusques fossiles des terrains tertiaires inférieurs de la Tunisie, recueillis en 1885 et 1886 par M. Philippe Thomas. 1889. (*Explor. scientif. Tunisie*), p. 57.

(3) DONCIEUX (Louis). Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault. Première partie. Montagne-Noire et Minervois. 1905. (*Annales de l'Université de Lyon*), p. 82.

(4) DONCIEUX (Louis). Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault. Deuxième partie. Fascicule II. Corbières septentrionales. 1911. (*Annales de l'Université de Lyon*), p. 1.

Rien cependant ne permet dans le Résumé original de laisser croire qu'*O. multicostata* est un vocable que Leymerie aurait individualisé, pour les fossiles de la Montagne-Noire, d'*O. multicostata* de Cuise-Lamothe et des environs de Soissons.

Seul un oubli de l'auteur, facile à rectifier, d'ailleurs, et peut-être même dû à une simple erreur typographique, semblerait pouvoir donner naissance à cette opinion. En effet, dans les listes de fossiles qu'il publie, ce géologue indique les espèces nouvelles par un astérique et, en outre, ne les fait évidemment suivre d'aucune indication de nom d'auteur. Les espèces déjà décrites qu'il signale ne présentent, au contraire, aucun astérisque; elles sont toutes accompagnées du nom d'auteur et, de plus, il les fait précéder de la lettre P lorsque ces fossiles sont les mêmes que ceux du Bassin de Paris.

Or, la première fois qu'il cite *O. multicostata* (*loc. cit.*, p. 19), dans la liste des fossiles épicrétacés des Corbières, il ne lui joint aucun nom d'auteur, ce qu'il n'a l'habitude de faire que pour les espèces nouvelles, mais il ne met pas en avant de ce nom l'astérique qui, d'après une note infra paginale (p. 18), indique seul les espèces nouvelles.

Il n'y a que cette absence de nom d'auteur qui puisse laisser attribuer à Leymerie le désir d'établir sous la dénomination de *multicostata* une espèce nouvelle. Mais l'absence d'astérique, d'une part, ne permet pas de conserver plus longtemps cette opinion; et, d'autre part, la lettre P qui précède la dénomination indique l'identification complète avec le fossile déjà connu dans le Bassin de Paris. Dans sa liste des fossiles des Corbières, *Natica acutella* est la seule autre forme qui ait été laissée par Leymerie, au point de vue nomenclature, dans le même cas d'imprécision qu'*O. multicostata.*

En outre, cette absence de nom d'auteur ne se remarque dans le travail de ce géologue que la première fois qu'il cite cette espèce dans une liste. La deuxième fois qu'il la mentionne dans une autre liste (fossiles épicrétacés marins de la Montagne-Noire [*loc. cit.*, p. 22]); il fait précéder le nom de la lettre P caractéristique des fossiles déjà trouvés dans le Bassin de Paris, et il inscrit à sa suite, cette fois, le nom de Deshayes.

Il pourra arriver à Leymerie de citer, quelques pages plus loin (p. 25, par exemple), *O. multicostata* sans nom d'auteur, mais alors ce ne sera que dans de simples énumérations pour mémoire et aucun des fossiles qui y sont en même temps signalés ne possède de nom d'auteur.

Ces quelques remarques permettent d'établir que Leymerie a incontestablement rapporté, dès son premier Résumé de 1844, les *Ostrea* à valve gauche plissée du versant Sud de la Montagne-Noire à l'espèce *O. multicostata* Deshayes du Bassin de Paris.

1846. *Ostrea multicostata* Desh. — Leymerie (A.). Mémoire sur le terrain à Nummulites (épicrétacé) des Corbières et de la Montagne Noire. *Mémoires Soc. géol. France*. 2ᵉ série, tome I. Mémoire n° 8. — (P. 343, 348, 353, 356, 370.)

Le mémoire de Leymerie, dont le travail précédent n'était qu'un résumé, fut quelque temps retardé dans sa publication; ce n'est qu'en 1846 qu'il parut. La manière de voir de l'auteur n'y est nullement changée; il resserre seulement encore plus son identification en citant pour la première fois, comme référence iconographique (p. 34 du Mémoire), la figuration qui avait été donnée de cette espèce dans l'Atlas de Deshayes (Desh., 57, 3, 4, 5, 6).

Pour les paléontologistes qui ne reconnaissent de priorité valable pour une forme que lorsque on la figure ou lorsqu'on la rapporte en référence à un dessin déjà publié, c'est cette date de 1846 qui constitue le point de départ de la nomenclature de cette *Ostrea* méridionale.

Leymerie assimile, en outre, son *Ostrea* aux autres *Ostrea* dénommés de la même manière et provenant, d'une part, du Soissonnais (Deshayes, D'Archiac) et, d'autre part, d'Egypte (Lefèvre).

1847. *Ostrea multicostata* Desh. — Tallavignes. Résumé d'un Mémoire sur les terrains à Nummulites du département de l'Aude et des Pyrénées. *Bull. Soc. géol. France*. 2ᵉ série, tome IV, pp. 1127-1144 et 1162. — (P. 1131, 1133, 1134, 1135.)

Le nom d'auteur ne semble pas avoir été, de la part de Tallavignes, l'objet d'une critique soignée, car il parle de *O. multicostata* sans indication dans la Montagne-Noire (p. 1131), de *O. multicostata* Dubois dans les Hautes Corbières (p. 1133), et de *O. multicostata* Desh. dans les Basses Corbières (p. 1135). Mais cette dernière référence, qui est la seule exacte, montre bien que c'est de l'espèce de Deshayes qu'il s'agit.

1848. *Ostrea multicostata*. — Raulin (Victor). Note sur la position géologique du calcaire d'eau douce à Physes de Montolieu (Aude). *Bull. Soc. géol. France*. 2ᵉ série, tome V, pp. 428-433. — (P. 431, 433.)

Aucun nom d'auteur; il est vraisemblable que Raulin veut parler de la même forme que ses prédécesseurs.

1850. *Ostrea multicostata* Desh. — Archiac (A. D'). Histoire des progrès de la géologie. 1847-1860. 8 vol., Paris. — (Vol. III, pp. 38, 274, 275.)

Cet auteur rattache à la même espèce « *Ostrea multicostata* Desh., pl. 57, f. 3, 4, 5, 6, confondue avec l'*O. flabellula* par M. J. de C. Sow., pl. 23, f. 18 » des échantillons provenant des régions les plus diverses : « Les Corbières, la Montagne-Noire, — Cutch, Sinde. — Egypte ? — Sables du Soissonnais. »

1850. *Ostrea multicostata* Desh. — Orbigny (Alc. D'). Prodrome de paléontologie stratigraphique universelle. 3 vol., Paris. — (Tome II, p. 327, n° 546.)

Citation de l'espèce à Couiza (Aude), dans le 24ᵉ étage (Suessonien-B).

1855. *Ostrea strictiplicata* V. Raulin et J. Delbos. — Raulin (V.) et Delbos (J.). Extrait d'une monographie des *Ostrea* des terrains tertiaires de l'Aquitaine. *Bull. Soc. géol. France.* 2ᵉ série, tome XII, pp. 1144-1164. — (P. 1152, 1158, 1159, 1164.)

Premier mémoire où ces *Ostrea* du Nummulitique de l'Aude sont distinguées spécifiquement de la forme correspondante du Bassin de Paris. Diagnose (pp. 1158 et 1159) de cette espèce nouvelle que ses auteurs considèrent comme synonyme de la *var. a* de l'*O. Bellovacina* figurée par Deshayes (pl. L, fig. 6). Provenance typique indiquée : Terrain à Nummulites de la Montagne-Noire (Aude). Cette *Ostrea* est groupée par Raulin et Delbos dans leur section V du genre *Ostrea* (*Flabellulae*), caractérisée par des plis rayonnants à la valve gauche, une valve droite lisse, un crochet petit et étroit.

1859. *Ostrea multicostata* Desh. — Archiac (D'). Les Corbières. Etudes géologiques d'une partie des départements de l'Aude et des Pyrénées-Orientales. *Mém. Soc. géol. France.* 2ᵉ série, Tome VI. Mémoire n° 2, pp. 209-446, pl. III, IV, V, VI. — (P. 292, 294, 301.)

D'Archiac ne se range pas encore à l'opinion émise par Raulin et Delbos quatre ans auparavant et continue à admettre l'identité de ces fossiles avec ceux de la région parisienne.

1862. *Ostrea multicostata* Desh. — Matheron (Ph.). Recherches comparatives sur les dépôts fluvio-lacustres tertiaires des environs de Montpellier, de l'Aude et de la Provence. 1 vol., 112 p., Marseille. — (P. 51, 66, 68, 98, 102, 103 et Tableau synoptique.)

Matheron admet l'identité absolue des formes de la Montagne-Noire avec celles du Bassin de Paris; c'est même un des meilleurs caractères qu'il trouve pour rapporter avec certitude à l'horizon de Guise-Lamothe du Soissonnais supérieur la partie supérieure du Nummulitique de l'Aude.

1868. *Ostrea multicostata.* — ARCHIAC (A. D'). Paléontologie de la France. Paris, 726 p. — (P. 376.)

Simple citation de l'espèce au sujet de la Montagne-Noire.

1873. *Ostrea stricticostata* RAULIN. — LEYMERIE. Description géognostique du versant méridional de la Montagne Noire dans l'Aude. *Revue des Sciences natur.* (Montpellier). Tome I (1872-1873), pp. 474-503, pl. XIV, XV, XVI, XVII. Tome II (1873-1874), pp. 24-38, 210-225, pl. III (Les trois parties ont paru en 1873). — (Tome II, pp. 34, 217, 218.)

LEYMERIE admet ici, pour la première fois, que ces *Ostrea* de la Montagne-Noire diffèrent de celles qui ont servi de types à l'espèce de DESHAYES. Il semble bien admettre l'opinion de RAULIN et DELBOS : « La surface des plateaux nummulitiques offre habituellement des plaques ou plaquettes riches en foraminifères et en débris de coquilles où domine *Ostrea stricticostata*, RAULIN, huître qui ressemble à celle qui, dans le bassin de Paris, porte le nom de *multicostata* et qui a été désignée ainsi par M. D'ARCHIAC et par moi-même. »

En outre, partout où il parle de cette Huître, il la désigne *O. stricticostata* RAULIN, ce qui montre qu'il semblerait adopter entièrement la manière de voir qui fait de cette forme une espèce autonome.

C'est certainement l'espèce créée en 1855 par V. RAULIN et J. DELBOS que LEYMERIE a en vue, car RAULIN n'a jamais décrit une Ostracée sous la dénomination de *O. stricticostata,* et aucune *Ostrea* n'avait d'ailleurs été encore désignée sous ce nom dans cette région. LEYMERIE a fait à peu près certainement confusion entre le vocable ancien *multicostata* et le vocable nouveau *strictiplicata,* dont il a réuni deux parties pour former un vocable erroné, *stricticostata,* auquel il ajoute encore une référence bibliographique incomplète (RAULIN seul, au lieu de RAULIN et DELBOS).

Cette date est tout de même très importante; car beaucoup de géologues postérieurs ne remonteront pas au delà de ce travail et, s'en remettant sans critique à l'autorité de LEYMERIE, admettront une espèce *O. stricticostata* RAULIN, dont la dénomination, quoique erronée, sera celle qui sera le plus souvent utilisée.

1873. *Ostrea multicostata* DESH. — LEYMERIE. Note 1° Sur les terrains supérieurs de la Montagne-Noire; 2° sur l'ensemble des dépôts supra-nummulitiques du bassin de Carcassonne. *Bull. Soc. géol. France.* 3^{e} série, tome II (1er déc. 1873), pp. 68-81, pl. IV. — (P. 71.)

Le nom de *multicostata* qu'emploie ici Leymerie montre que cet auteur n'accepte pas encore définitivement l'individualité spécifique à laquelle il s'était pourtant complètement rangé dans le Mémoire paru en 1873 dans la *Revue des Sciences naturelles;* il revient donc partiellement sur sa décision, ce qui met encore mieux en évidence les hésitations qu'il croit avoir sur cette forme.

1879. *Ostrea stricticostata* Raulin. — Leymerie. Description géognostique du versant méridional de la Montagne-Noire dans l'Aude. *Bull. Soc. géol. France.* 3^{e} série, tome VII, pp. 157-196. — (P. 159, 173, 180, 181, 185, 186, 187.)

Dans ce Mémoire posthume (Leymerie était mort le 5 octobre 1878), cet auteur revient sur sa réticence de la Note précédente et reprend la prétendue espèce *stricticostata.* C'est « une Huître plissée, voisine de l'*Ostrea multicostata* et dont M. Raulin a fait une espèce particulière sous le nom d'*O. stricticostata.* » Il ne la désigne plus que sous ce dernier nom et admet donc, enfin, l'individualité de cette forme de la Montagne-Noire, mais toujours sous la même appellation erronée.

1882. *Ostrea stricticostata.* — Hébert. Sur le groupe nummulitique du Midi de la France. *Bull. Soc. géol. France.* 3^{e} série, tome X, pp. 364-391. — (P. 378, 380, 381, 382, 383, 384, 385.)

1888. *Ostrea stricticostata* Raulin. — Roussel (J.). Sur la composition du Danien supérieur et de l'Eocène des Petites Pyrénées, des Corbières et de la Montagne-Noire. *Assoc. franç. pour l'avanc. des sc.* 16^{e} session. Toulouse 1887, pp. 459-469. — (P. 462, 463, 467, 469.)

1894. *Ostrea stricticostata.* — Vasseur (G.). Relations du terrain nummulitique de la Montagne-Noire avec les formations lacustres du Castrais. — *Bull. Carte géol. France.* Vol. 5, pp. 369-374. — (P. 370, 371, 372.)

1894. *Ostrea stricticostata.* — Depéret. Sur les plis tertiaires de la région de Saint-Chinian (Hérault). *Bull. Soc. géol. France.* 3^{e} série, tome XXII. Compte rendu des séances, pp. CLVI-CLVIII. — (P. CLVII.)

1896. *Ostrea multicostata* Deshayes, variété *stricticostata* Raulin. — Miquel (Jean). Note sur la géologie des terrains secondaires et des terrains tertiaires du département de l'Hérault. 1 broch. in-8°, 46 p., Béziers (*Soc. étude sciences nat. de Béziers*). — (P. 25, 26, 28.)

C'est pour le Midi de la France, le premier travail où l'*Ostrea*, dite *stricticostata*, est explicitement rapportée, comme *simple variété*, à l'*Ostrea multicostata* du nummulitique parisien.

1897. *Ostrea stricticostata.* — Carte géologique détaillée de la France. Feuille n° 231 (Castres). Notice explicative.

1899. *Ostrea stricticostata.* — BRESSON (A.). Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1898. Feuille de Carcassonne. *Bull. Carte géol. France.* vol. 10, pp. 513-515. — (P. 513, 514.)

1899. *Ostrea stricticostata.* — DÉPÉRET (Ch.). Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1898. Feuille de Narbonne. *Bull. Carte géol. France.* Vol. 10, pp. 515-517. — (P. 516.)

1899. *Ostrea stricticostata.* — DÉPÉRET (Ch.). Aperçu sur la géologie du chainon de Saint-Chinian. *Bull. Soc. géol. France.* 3e série, tome XXVII, pp. 686-709. — (P. 695, 696, 697.)

Excellente critique stratigraphique de l'espèce : « Deux espèces très abondantes, le *Velates Schmideli* et l'*Ostrea stricticostata*, simple variété de l'*Ostrea multicostata* des sables de Cuise, sont, il est vrai, presque identiques à des types yprésiens du Bassin de Paris; mais on sait que ces deux espèces ont, dans l'Eocène méditerranéen, une très grande extension verticale et s'élèvent jusque dans les couches à *Nummulites perforata* (Nice, Catalogne), c'est-à-dire jusque dans le Lutétien moyen. »

1899. *Ostrea stricticostata.* — ROMAN (Frédéric). Monographie de la faune lacustre de l'éocène moyen. *Ann. Univers. Lyon.* Nouv. série. I. Fasc. 1. — (P. 40.)

1900. *Ostrea stricticostata.* — DÉPÉRET (Ch.). Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1899. Feuille de Narbonne. *Bull. Carte géol. France.* Vol. 11, pp. 152-156. — (P. 155.)

1900. *Ostrea stricticostata.* — BRESSON. Observations à propos de l'existence de couches marines nummulitiques au-dessus du calcaire de Ventenac sur la bordure méridionale de la Montagne-Noire. *Bull. Soc. géol. France.* 3e série, tome XXVIII, pp. 1005-1006. — (P. 1006.)

1901. *Ostrea stricticostata.* — Carte géologique détaillée de la France, au 1/80.000ᵉ. Feuille n° 232 (Bédarieux). Notice explicative.

1901. *Ostrea stricticostata.* — Carte géologique détaillée de la France, au 1/80.000ᵉ. Feuille n° 243 (Carcassonne). Notice explicative.

1901. *Ostrea multicostata* DESH. + *Ostrea stricticostata* RAULIN. — DONCIEUX (L.). Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1900. Feuille de Narbonne. *Bull. Carte géol. France.* Vol. 12, pp. 60-64 [et Notes sur la géologie de l'Aude, *in Bull. Soc. Etudes scientif. de l'Aude.* 1902]. — (P. 62.)

C'est la première fois que, dans la Montagne-Noire, ces *Ostrea* sont rapportées simultanément aux deux espèces.

1903. *Ostrea stricticostata.* — Carte géologique détaillée de la France, au 1/80.000ᵉ. Feuille nᵒˢ 244 et 245 (Narbonne et Marseillan). Notice explicative.

1903. *Ostrea stricticostata* RAULIN. — DONCIEUX (L.). Monographie géologique et paléontologique des Corbières orientales. *Ann. Univers. Lyon.* Nouv. série. I, fasc. 11. — (P. 189, 190, 191, 192, 193, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 212, 340, 364, 377.)

DONCIEUX admet l'individualité de la forme méridionale. Il écrit cependant (p. 212) : « ..... *Ostrea stricticostata* (*multicostata*). Or, toutes ces espèces sont *essentiellement* yprésiennes dans le bassin de Paris, elles caractérisent les *sables de Cuise.* » Cette remarque stratigraphique semblerait laisser dans l'esprit de l'auteur un peu douteuse la distinction entre *O. stricticostata* et *O. multicostata.* Il est vrai de reconnaître cependant qu'à la critique des espèces, l'auteur indique les différences réelles qui paléontologiquement et stratigraphiquement séparent ces deux formes. — Il commence, en outre, à voir l'impropriété de l'appellation *stricticostata* RAULIN, car il donne une référence qui, si elle n'est pas absolument décisive, n'en est pas moins une étape très nette vers la rectification : « *Ostrea stricticostata* (*strictiplicata* RAULIN, RAULIN et DELBOS, Monogr. du genre *Ostrea,* Tert. Aquitaine, B. S. G. F., 2ᵉ sér., t. XII, p. 1158). »

1905. *Ostrea strictiplicata* RAULIN et DELBOS. — DONCIEUX (L.). Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault. Première partie. Montagne-Noire et Minervois. *Ann. Univers. Lyon.* Nouv. série, I, fasc. 17. — (P. 10, 11, 12, 13, 18, 20, 25, 26, 82.)

Doncieux est le premier qui, dans la Montagne-Noire, ait eu le mérite de corriger l'impropriété du nom de *stricticostata:* il reprend ici la dénomination exacte et met en synonymie le nom spécifique qui avait été jusqu'alors le plus souvent adopté: « *Ostrea stricticostata* auct. ». Il montre, en outre, que cette Huître du Nummulitique languedocien est bien distincte de celle des sables de Cuise par « sa forme moins étroite, moins allongée, sa valve supérieure convexe (souvent très fortement), sa valve inférieure toujours très renflée, extrêmement épaisse et ornée de plis forts, saillants, beaucoup plus nombreux (50 à 60) que dans *O. multicostata.* »

1906. *Ostrea strictiplicata.* — Doncieux (L.). L'éocène inférieur et moyen des Corbières septentrionales. *Bull. Soc. géol. France.* 4^e série, tome VI, pp. 449-460. — (P. 455.)

1908. *Ostrea strictiplicata.* — Carte géologique détaillée de la France, au 1/80.000^e. Feuille n° 255 (Perpignan). Notice explicative.

1908. *Ostrea multicostata* Desh. + *Ostrea stricticostata.* — Carez (L.). La géologie des Pyrénées françaises. In-4° (*Mém. Carte géol. France*), fasc. V. — (P. 3122, 3123.)

Carez n'étudie pas ces formes : il résume simplement les localités où les auteurs ont indiqué la présence d'*Ostrea* sous l'un des deux noms précédents.

1909. *Ostrea stricticostata* Raulin. — Carez (L.). La géologie des Pyrénées françaises. In-4° (*Mém. Carte géol. France*), Fasc. VI. — (P. 3582.)

1910. *Ostrea strictiplicata* Raulin et Delbos. — Douvillé (Henri). Observations sur les Ostréidés, Origine et Classification. *Bull. Soc. géol. France.* 4^e série, tome X, pp. 634-645, pl. X et XI. — (P. 641, 642, pl. X et XI.)

Critique des caractères d'*Ostrea strictiplicata* du Lutécien du Midi de la France et des formes analogues rencontrées en Tunisie. « Les deux espèces [*O. multicostata* et *O. strictiplicata*] qui sont nettement séparées en France, paraissent, au contraire, se développer simultanément en Tunisie, et sont probablement reliées par des formes de passage. » Très belle figuration de l'espèce *strictiplicata.*

1911. *Ostrea strictiplicata* Raulin et Delbos. — Doncieux (L.). Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault. Deuxième partie (fascicule II). Corbières septentrionales. *Ann. Université Lyon.* Nouv. série. I, fasc. 30. — (P. 1, 2.)

Pyrénées.

1859. *Ostrea multicostata* DESH. — ARCHIAC (D'). Note sur les fossiles recueillis par M. Pouech dans le terrain tertiaire du département de l'Ariège. *Bull. Soc. géol. France,* 2e série, tome XVI, pp. 783-813. — (P. 792, 796, 800.)

> « L'examen d'un grand nombre d'échantillons des départements de l'Aude et de l'Ariège nous les fait regarder comme identiques avec l'espèce que nous avons figurée sous le même nom (*Descript. des animaux foss. de l'Inde,* p. 273, pl. 14, fig. 14), et que M. J. de C. SOWERBY avait désignée sous celui d'*O. flabellulum* (*Transact. geol. Soc. of London,* 2e série, vol. V, pl. 25, fig. 18), la croyant sans doute identique avec l'*O. flabellula,* LAM. Les individus jeunes, de forme gryphoïde, conservent quelquefois ce caractère en vieillissant, et l'on a alors la coquille que le même auteur a nommée *O. angulata* (*Ib.*, pl. 25, fig. 17). Nous avons sous les yeux plusieurs individus de cette forme. Nous croyons, en outre, que cette espèce, assez voisine aussi de l'*O. virgata,* Gold., si même elle n'est identique, est celle du Bassin de la Seine. Mais, quoi qu'il en soit, nous ne pensons pas qu'elle puisse, en aucune manière, être assimilée à la var. *a* de l'*O. bellovacina,* Lam., comme l'admettent MM. RAULIN et DELBOS (*Bull. Soc. géol.,* 2e série, vol. XII, p. 1158, 1855. »

1863. *Ostrea multicostata* DESH. — LEYMERIE (A.). Esquisse géognostique de la vallée de l'Ariège. *Bull. Soc. géol. France.* 2e série, tome XX, pp. 245-291, pl. V. — (P. 276.)

1881. *Ostrea multicostata* DESH. — CAREZ (L.). Etude des Terrains crétacés et tertiaires du nord de l'Espagne. *Thèse Doct. ès sciences.* Paris, 329 p. + 8 pl. — (P. 198, 214, 215, 216, 217, 249.)

> Premier auteur qui, à propos des Pyrénées, mentionne le nom de *O. stricticostata* RAULIN; car il le donne (pp. 215, 216) en synonymie de *O. multicostata,* ce qui souligne bien l'analogie que cet auteur reconnaît entre ses types de l'Aragon et ceux de la Montagne-Noire.

1882. *Ostrea stricticostata* RAULIN. — HÉBERT. Compte rendu de la course du 18 septembre à Varilhes et Saint-Jean-de-Verges. *Bull. Soc. géol France.* 3e série, tome X, pp. 531-538. — (P. 536.)

1882. *Ostrea stricticostata* RAULIN. — HÉBERT. Compte rendu de l'Excursion du mardi 26 septembre de Saint-Girons à Sainte-Croix. *Bull. Soc. géol. France.* 3ᵉ série, tome X, pp. 614-622. — (P. 616, 617, 618.)

1882. *Ostrea multicostata.* — MAYER-EYMAR. Note sur les terrains tertiaires de l'Ariège. *Bull. Soc. géol. France.* 3ᵉ série, tome X, pp. 637-643. — (P. 642.)

1882. *Ostrea stricticostata.* — HÉBERT. Allocution finale et résumé des observations faites par la Société pendant la session de Foix. *Bull. Soc. géol. France.* 3ᵉ série, tome X, pp. 643-659. — (P. 656, 657.)

1885. *Ostrea stricticostata.* — ROUSSEL (J.). Note sur le crétacé supérieur et le tertiaire des départements de l'Ariège et de l'Aude. *Bull. Soc. ariégeoise Sc., Lett. et Arts.* Tome I, pp. 327-337. — (P. 328.)

1893. *Ostrea stricticostata.* — ROUSSEL (J.). Etude stratigraphique des Pyrénées. *Bull. Carte géol. France.* Tome V, pp. 1-306. — (P. 33, 36, 207, 208, 209, 210, 216, 220, 222, 224, 225, 226, 232, 235, 245, 295.)

Ce mémoire renferme des indications relatives aux Pyrénées proprement dites, et aussi aux Corbières et à la Montagne-Noire.

1905. *Ostrea stricticostata* RAULIN. — CAREZ (L.). La géologie des Pyrénées françaises. In-4° (*Mém. Carte géol. France*), Fasc. III. — (P. 1574.)

1905. *Ostrea stricticostata.* — MENGEL (O.). Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1904. Feuille de Prades. *Bull. Carte géol. France.* Vol. 16, pp. 138-141. — (P. 138.)

1906. *Ostrea stricticostata* RAULIN. — CAREZ (L.). La géologie des Pyrénées françaises. In-4° (*Mém. Carte géol. France*). — (Fasc. IV, pp. 2305, 2316.)

1906. *Ostrea strictiplicata* RAULIN. — MENGEL (O.). Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1905. Feuilles de Prades et de Céret. *Bull. Carte géol. France.* Vol. 16, pp. 414-422. — (P. 419.)

1907. *Ostrea multicostata* DESH. — MALLADA (L.). Explicacion del mapa geologico de España. T. VI. Sistemas eoceno, oligoceno y mioceno. *Memorias de la Comision del mapa geologico de España.* — (P. 60, 61, 62, 63, 88, 99, 101, 111, 112, 124.)

1909. *Ostrea stricticostata* Raulin, *Ostrea strictiplicata* Raulin. — Carez (L.). La géologie des Pyrénées françaises. In-4° (*Mém. Carte géol. France*), fasc. VI. — (P. 3582, 3583.)

Indication de localités où a été observée cette forme, avec le nom sous lequel elle a été indiquée.

1910. *Ostrea stricticostata* Raul. — Dalloni (M.). Etude géologique des Pyrénées de l'Aragon. *Ann. Fac. Sciences. Marseille.* 444 p. + 3 pl. — (P. 282, 284, 286, 287, 288, 290, 298, 299, 301, 304, 323, 342.)

1910. *Ostrea stricticostata* Raul. — Mengel (O.). Coupe du versant méridional des Pyrénées au Nord de la province de Barcelone. *Bull. Soc. géol. France.* 4e série, tome X, pp. 475-478. — (P. 477.)

1912. *Ostrea stricticostata.* — Carte géologique détaillée de la France, au 1/80.000e. Feuille n° 258 (Céret). Notice explicative.

Afrique du Nord

1862. *Ostrea multicostata* Desh. — Coquand. Géologie et Paléontologie de la région sud de la province de Constantine. 1 vol., 342 p. + XXXV pl. (*Mém. de la Soc. d'Emulation de la Provence*). — (P. 310, n° 555.)

Coquand est le premier géologue qui ait signalé cette forme dans l'Aurès algérien; il l'identifie totalement avec celle du bassin de Paris, puisque aux localités africaines il joint celles du Soissonnais, de Biarritz et de Couiza et puisqu'il donne comme référence bibliographique l'ouvrage de Deshayes.

1868. *Ostrea strictiplicata* Raulin. — Hardouin (L.). Sur la géologie de la subdivision de Constantine. *Bull. Soc. géol. France.* 2e série, tome XXV, pp. 328-346, pl. V. — (P. 337.)

Parmi les fossiles du Suessonien de Bordj ben Zekri ou Sigus, au Ferdjioua, au Djebel Meiman ou Medailson, Hardouin a retrouvé à la fois les deux espèces, *multicostata* et *strictiplicata*, alors que Coquand n'avait antérieurement signalé que la première d'entre elles.

1870. *Ostrea strictiplicata* Raulin (*Ostrea Bogharensis,* Nicaise, Notes inédites). — Nicaise (C.). Catalogue des animaux fossiles observés dans les terrains de transition, secondaires, tertiaires et quaternaires de la province d'Alger. *Bull. Soc. algér. climatol.,* VII, n° 1, pp. 1-136. — (P. 82.)

« *Ostrea strictiplicata*, RAULIN. (*Ostrea Bogharensis*, NICAISE, « Notes inédites.) Nous l'avons recueillie dans la plaine de « Cédra, rive gauche de l'Oued Zagrou, entre le marabout « Sidi Bouzid et Boghar; M. Vatonne et moi, au S.-E. du Djebel « Naga, sur les rives de l'Oued Ben Ayet, à 20 kilomètres dans « le S. d'Aumale, et sur celles de l'Oued Souagui, aux envi« rons de cette même ville; M. Ville et moi, aux environs de « Boghari. Sur tous ces points elle se rencontre en quantité « considérable à la base de l'étage Suessonien. »

Les *Ostrea sensu stricto* du niveau à *O. multicostata* de l'Afrique du Nord avaient été rattachées par COQUAND exclusivement à *O. multicostata*, par HARDOUIN à la fois à *O. multicostata* et à *O. strictiplicata*. NICAISE avait créé, aux dépens des mêmes fossiles, une espèce *in litt. O. Bogharensis*. Or, dans le présent mémoire, cet auteur reconnaît à sa distinction initiale une valeur exagérée, puisqu'il ramène purement et simplement son espèce *O. Bogharensis* à *O. strictiplicata*, sans maintenir de différence entre les deux.

1888. *Ostrea strictiplicata* RAULIN. — ROLLAND (G.). Géologie de la Tunisie centrale, du Kef à Kairouan. *Assoc. franç. p. avancem. scienc.* 16^e session (Toulouse, 1887), pp. 470-477. — (P. 474, 476, 477.)

Orthographe spécifique exacte, mais nom d'auteur incomplet. ROLLAND rattache, en outre, comme synonyme, à l'*O. strictiplicata* RAULIN, l'*O. Bogharensis* NICAISE et déclare que cette forme a été souvent désignée à tort sous le nom d'*O. multicostata;* il admet donc une différence notable avec les fossiles du Bassin de Paris.

1889. *Ostrea strictiplicata* V. RAULIN et J. DELBOS. — LOCARD (Arnould). Description des Mollusques fossiles des terrains tertiaires inférieurs de la Tunisie, recueillis en 1885 et 1886 par M. Philippe Thomas. *Explor. scientif. Tunisie.* — (P. 57, 58, 59, pl. X, fig. 7, *typus :* fig. 8, *var. gryphoïdes.* Pl. XI, fig. 1, *var. major :* fig. 2 et 3, *var. rotundata :* fig. 4 et 5, *juv.*)

L'auteur fait une critique assez serrée de l'espèce, en redonne une description précise d'après les échantillons de Tunisie, afin de pouvoir en distinguer plus facilement trois variétés : *var. major, var. gryphoïdes* et *var. rotundata.* Il ramène à cette espèce toutes les formes qui avaient été antérieurement rattachées dans l'Eocène tunisien à l'*O. multicostata.*

1893. *Ostrea multicostata* DESH. — THOMAS (Philippe). Description de quelques fossiles nouveaux ou critiques des terrains tertiaires et secondaires de la Tunisie. *Explor. scientif. Tunisie.* — (P. 7, 8.)

> THOMAS n'admet pas l'opinion de LOCARD et considère *O. strictiplicata* RAUL. et DELB. et *O. Bogharensis* de Tunisie comme de simples variétés d'*O. multicostata.*

1910. *Ostrea Bogharensis* (*multicostata*). — SAVORNIN (J.). Carte géologique détaillée de l'Algérie, au 1/50.000^e^. Feuille n° 114: B 7 - C 20 (Mansourah). Notice explicative.

1910. *Ostrea strictiplicata* RAULIN et DELBOS. — ROUX et DOUVILLÉ (Henri). La géologie des environs de Redeyef (Tunisie). *Bull. Soc. géol. France.* 4^e^ série, tome X, pp. 646-659. — (P. 649, 653, 654, 655.)

> Travail très important pour l'histoire d'*Ostrea strictiplicata* dans l'Afrique du Nord, puisque DOUVILLÉ y montre nettement, dans la région de Gafsa, l'existence simultanée d'*O. multicostata* et d'*O. strictiplicata.* Antérieurement, HARDOUIN avait signalé, en 1868, ces deux espèces à la fois dans la région de Constantine, mais sans insister plus spécialement et sans apprécier leurs caractères.

1911. *Ostrea multicostata, var. Bogharensis.* — SAVORNIN (J.). Carte géologique détaillée de l'Algérie, au 1/50.000^e^. Feuille n° 116 : B 7 - C 22 (Aïne-Tagrout). Notice explicative.

1912. *Ostrea Bogharensis.* — JOLY (A.). Carte géologique détaillée de l'Algérie, au 1/50.000^e^. Feuille n° 119 : B 7 - C 25 (Saint-Donat). Notice explicative.

1920. *Ostrea multicostata* DESH., *var. Boghariensis* NIC., *in litt.*, etc... — SAVORNIN (J.). Etude géologique de la région du Hodna et du plateau sétifien (Algérie). Alger. — (P. 288, 289, 290, 296, 298, 299, 302, 303, etc...)

> L'auteur a très bien vu les difficultés de nomenclature qui pèsent sur cette forme, mais n'a pas cherché à les élucider. Il dit, d'ailleurs, avec un mot de scepticisme : « Je ne referai pas l'historique de cette forme protéique que l'on a citée sous les noms de *O. strictiplicata* DELB. et RAUL., *O. multicostata* DESH., *O. Bogharensis* NIC. La variété *Bogharensis* (ou, mieux : *Boghariensis*) est un type opisthogyre très franc et très abondant. » Quelques lignes plus loin, il a l'occasion de parler d' « *Ost. Bogharensis* (esp. mise en synonymie de *O. strictiplicata* RAUL.) ». Mais, ainsi qu'on peut s'en rendre compte par le mot qu'il emploie couramment, c'est à la forme *O. multicostata* ou à ses variétés qu'il a tendance à rapporter ces *Ostrea* du Suessonien d'Algérie.

III. — SYSTÉMATIQUE ET ÉTUDE DES VARIATIONS

L'examen sommaire de l'histoire taxonomique de ce fossile, si commun dans les formations nummulitiques du versant Sud de la Montagne-Noire, a montré qu'il avait été tout d'abord rapporté par les auteurs à *Ostrea multicostata* DESH. du Bassin de Paris. Mais les particularités si grandes qui l'individualisent l'ont fait ensuite distinguer spécifiquement sous le nom d'*Ostrea strictiplicata* RAUL. et DELB., seul admissible; car, ainsi que l'ont montré les considérations historiques, c'est lui, qui plus tard, a été aussi désigné sous le vocable *Ostrea stricticostata*, appellation qui ne repose sur rien et qui n'est entrée que par erreur dans la nomenclature. Cependant, même en corrigeant cette dernière impropriété et en revenant à la dénomination correcte *O. strictiplicata* RAUL. et DELB., on s'aperçoit que l'espèce ainsi décrite par RAULIN et DELBOS sous ce nom, le seul légitime, ne correspond pas exactement aux fossiles qu'elle veut grouper. Il existe entre la diagnose originale de la forme *strictiplicata* et les exemplaires réels une différence telle que la description originale ne correspond pas en toute rigueur à la réalité et qu'elle renferme, en particulier, une référence iconographique, qui compromet la validité de l'espèce.

Aussi, est-il nécessaire de rectifier cette inexactitude fondamentale et de donner à nouveau une diagnose et une figuration précises de cette forme, prise dans sa localité classique, sur le versant sud de la Montagne-Noire. L'étude des rapports et différences de cette espèce ainsi créée avec les espèces voisines ou déjà signalées justifiera la dénomination nouvelle établie à son sujet.

OSTREA (OSTREA) MOUSSOULENSIS ASTRE, *Nov. spec.*

(Pl. I-VI).

Diagnose.

Coquille très inéquivalve, généralement oblongue-ovalaire; bord inférieur arrondi, bords antérieur et postérieur le plus souvent subégaux; partie dorsale se rétrécissant régulièrement dans la plupart des cas jusqu'au sommet. Commissure des valves très peu sinueuse.

Valve droite ou libre bombée, mais peu profonde, sublamelleuse en dehors et entièrement lisse en dedans, à stries d'accroissement régulières et très peu saillantes. Bords minces, tranchants et ne présentant de crénelures que vers la partie supérieure.

Valve gauche ou fixée très profonde en dedans et fortement bombée en dehors, ornée à l'extérieur de trente à soixante côtes longitudinales profondes, assez larges, épaisses et serrées, onduleuses, quelquefois un peu écailleuses, interrompues par les stries d'accroissement et peu fréquemment dichotomes. Sillons intercostaux à fond arrondi et égalant, presque, l'espace occupé par les côtes. Surface de fixation de la coquille très faiblement étendue. Bords de la valve finement plissés.

Crochet très variable comme orientation, mais typiquement opisthogyre, allongé, égal environ au 1/6 de la longueur totale de la coquille. Crochet de la valve droite présentant à sa face interne une surface triangulaire, transversalement striée et limitée dans la partie opposée au sommet par un bourrelet plus ou moins ondulé. Crochet de la valve gauche caractérisé par une surface cardinale aplatie, à fossette médiane triangulaire et étroitement allongée, bordée de chaque côté par un bourrelet saillant et dont le bord extérieur se prolonge sous forme d'un sillon peu profond et ponctué le long de la valve; plateau cardinal droit, assez large, toujours épais et ne recouvrant pas une petite partie de la cavité de la valve.

Impression musculaire grande, arrondie semi-lunaire, rétrécie à son extrémité postérieure, située latéralement vers le milieu des valves un peu sur le côté postérieur, plus superficielle sur la valve droite, souvent très profonde sur la valve gauche.

Test très épais, généralement peu lamelleux.

Dimensions moyennes :

longueur dorso-abdominale..........	0 m. 055,
longueur bucco-anale.................	0 m. 040,
épaisseur	0 m. 030.

Localité typique : calcaires nummulitiques entre Moussoulens et Montolieu (Aude), à l'Est de la route qui réunit ces deux communes.

Caractères généraux.

Il n'y a pas lieu d'insister, dans l'étude particulière de cette *Ostrea,* sur ses caractères généraux, c'est-à-dire sur ceux qu'elle possède en commun avec d'autres espèces du même genre.

Il suffira de rappeler plus spécialement

a) le non plissement de la valve libre et le plissement de la valve fixée, dimorphisme d'ornementation commun à toutes les *Ostrea* qui ont été réunies dans le sous-genre *Ostrea sensu stricto,*

b) la longueur du crochet, qui éloigne cette forme de certaines *Ostrea* (par exemple, *O. bellovacina*) et qui la rapproche au contraire de certaines autres (*O. multicostata*), longueur que, malgré les nombreuses déformations présentées par le crochet, il est facile d'observer en comparant relativement l'une à l'autre, la longueur et la largeur du sillon médian du plateau cardinal de la valve inférieure.

c) La tendance que présente le bord de la valve fixée à être légèrement sinueux, relevé, ondulé dans sa partie postérieure est aussi une particularité qui se trouve chez de nombreuses formes voisines (voir pl. IV, fig. 6).

C'est ici le lieu de rappeler également la disposition que présentent, l'une par rapport à l'autre, les deux valves lorsque la fossilisation les a atteintes dans leur position réciproque naturelle, lorsqu'elles sont resté reliées l'une à l'autre par la charnière. Dans ce cas, la commissure des deux valves ne coïncide pas toujours, comme à l'état naturel, avec le bord de la valve inférieure; la valve supérieure paraît plus petite et ne recouvre pas tout l'intérieur de la valve inférieure. Cela tient à ce fait que chez les *Ostrea* le bord de la valve supérieure est souvent très membraneux, peu calcifié, surtout lorsque les individus ne sont pas entièrement adultes, et que, par conséquent, la fossilisation n'a pas toujours conservé les portions marginales de la valve libre (*Cf.* pl. IV, fig. 5).

Caractères spécifiques.

Ostrea moussoulensis est une espèce individualisée surtout par deux caractères spécifiques qui suffisent à en établir la validité; ce sont le mode d'ornementation (côtes épaisses, assez larges, plus ou moins régulières et peu fréquemment dichotomes) et la disposition du bord cardinal (épais et ne recouvrant pas une partie de la cavité de la valve inférieure). Mais elle présente, les accompagnant généralement, quatre autres caractères secondaires qui, s'ils n'ont pas l'importance taxonomique des deux premiers, possèdent toutefois une constance telle, qu'ils peuvent fournir de bonnes indications complémentaires sur l'autonomie de cette forme; à eux seuls cependant, ils ne sauraient suffire à isoler une espèce; ce sont l'amaincissement régulier de la partie dorsale de la coquille jusqu'au sommet, la profondeur et le bombement des valves, l'épaisseur du test et la profondeur de l'impression musculaire.

Mode d'ornementation. — La valve supérieure est lisse, à stries d'accroissement régulières et peu saillantes, la valve inférieure est au contraire plissée de côtes longitudinales; cette disposition générale appartient au sous-genre *Ostrea sensu stricto.* Mais ce qui constitue une caractéristique de l'espèce, c'est l'ornementation de la valve inférieure ou fixée.

Celle-ci est ornée de côtes serrées les unes contre les autres et presque toujours très profondes. Dans quelques cas, assez rares cependant, cette profondeur diminue légèrement, et la costulation, au lieu d'être très en relief, peut avoir une tendance à devenir plus superficielle et en même temps légèrement plus large; l'ornementation se rapproche alors très vaguement de celle d'*Ostrea bellovacina* Lamarck.

Les côtes sont épaisses, plus grosses que dans *O. multicostata* Deshayes, un peu larges et arrondies, quelque peu écailleuses et interrompues suivant les lignes d'accroissement du test, ce qui leur procure un aspect imbriqué. Elles isolent entre elles des espaces intercostaux un peu plus étroits que ceux qu'elles occupent et dont le fond est généralement arrondi. Un seul gisement, celui de Coumbo-Pitcharel, à Alzonne (Aude), nous a montré quelques exemplaires, fort rares, dont l'ornementation se rapproche plus spécialement de celle de l'*O. multicostata,* sous le rapport du peu de grosseur des côtes. Mais il n'y a jamais identité absolue entre les deux modes de costulation; dans ces exemplaires de Coumbo Pitcharel, il existe au moins une zone concentrique d'accroissement dans laquelle les côtes sont un peu plus fortes que dans les zones qui la précèdent ou dans celles qui la suivent et l'ornementation spéciale à la forme méridionale s'y rencontre au moins sur une certaine portion.

Le nombre des côtes est variable, de trente à soixante et, malgré qu'on ait pu dire le contraire, généralement moindre que dans *O. multicostata.*

Enfin, elles présentent fréquemment une dichotomie, mais la tendance à la dichotomie y est beaucoup plus faible que dans l'espèce de DESHAYES. Chez certains échantillons, provenant surtout des régions tunisiennes, quelques plages de la valve, de préférence dans la région postérieure, offrent même une costulation régulière et presque parallèle, sans bifidité aucune.

La grosseur des côtes, leur nombre moindre et leur tendance plus faible à la dichotomie que dans *O. multicostata* DESH. sont des caractères spécifiques.

DISPOSITION DU BORD CARDINAL. — Le bord cardinal est épais et ne recouvre pas une partie de la cavité de la valve inférieure; c'est là, une particularité qui, pour cette forme, n'a pas bien retenu l'attention des paléontologistes, alors qu'au contraire, DESHAYES a parfaitement signalé pour son *O. multicostata* le peu d'épaisseur du bord cardinal et sa position en recouvrement au dessus d'une petite partie de la cavité de la valve. L'examen d'un nombre très considérable d'échantillons nous a convaincu de la valeur de ce caractère, même chez les formes tout à fait jeunes.

En effet, la difficulté qu'on éprouve à se faire une opinion précise sur la taxonomie des Ostréidés a pour point de départ ce fait que, dans ce groupe, des animaux anatomiquement très différents peuvent avoir un test très semblable. C'est que la coquille n'est qu'une partie accessoire de l'organisme; et, s'il est vrai que des Mollusques identiques peuvent avoir des enveloppes testacées très polymorphes, la réciproque est aussi vraie et des Bivalves anatomiquement très différents peuvent avoir des coquilles presque voisines. C'est précisément ce qui a lieu dans la série des *Ostrea,* ainsi qu'on peut s'en rendre compte dans la nature actuelle. Aussi, lorsque le géologue voudra se faire une idée de la valeur spécifique d'une forme dont il ne pourra juger que par le test, son attention se portera naturellement sur les régions de la coquille qui portent le plus intimément l'empreinte de l'organisme dont elle constituait l'enveloppe. S'il est une aire qui remplisse cette condition, c'est avant tout celle qui correspond à l'emplacement de la protoconque initiale; la région de la charnière et du plateau cardinal est donc celle qui semble le moins sujette aux fluctuations dues aux causes externes incidentes. Des recherches directes effectuées sur les *Ostrea* actuellement vivantes, en particulier les espèces de la série *angulata*, confirment ce point de vue et montrent la constance de certaines dispositions du plateau cardinal.

Aussi les particularités que présente sous ce rapport *O. moussoulensis* sont-elles dignes de fixer quelque peu le jugement. Pour les établir, nous avons observé une série assez considérable de sections médianes perpendiculaires au plan de séparation des valves et passant par l'axe de la fossette cardinale. Cette étude nous a montré que, dans cette forme, le plateau cardinal, épais et ne surplombant pas une portion de la cavité de la valve inférieure, était tel que l'angle dièdre qui l'inclut est presque toujours un angle obtus et même très largement obtus; cet angle est celui qui est formé par le plan horizontal de la surface du plateau cardinal et celui qui est tangent à la concavité de la valve inférieure sur la longueur des premiers millimètres qui avoisinent ce plateau cardinal. Cet angle, que pour plus de commodités nous appellerons angle cardinal, peut toutefois, dans les formes les moins typiques, atteindre une valeur voisine de 90°. Enfin, dans quelques formes peu fréquentes et tout à fait exceptionnelles, il peut diminuer légèrement au-dessous de 90°; mais, même dans ce cas, le plateau cardinal reste toujours épais et ne se transforme pas en une sorte de lame, il n'est pas tectiforme et ne recouvre pas nettement une portion de la concavité de la valve inférieure. Dans *O. multicostata,* au contraire, l'angle cardinal est typiquement très aigu et délimite une lame plane, mais il est juste de reconnaître que, dans certaines de ses variétés à test le plus épais, l'acuité de cet angle peut diminuer et l'angle cardinal prendre tout à fait exceptionnellement une valeur voisine de 90°.

A ce point de vue les deux espèces nous apparaissent donc comme deux formes spécifiquement distinctes, mais à caractères fluctuants. Dans *O. moussoulensis,* l'angle cardinal est typiquement obtus, le plateau cardinal ne surplombe pas une partie de la cavité valvaire inférieure; dans *O. multicostata,* l'angle cardinal est typiquement très aigu, le plateau cardinal surplombe nettement une partie de la cavité de la valve. Mais par diminution de l'angle de la première, par augmentation de l'angle de la seconde, il peut arriver que les termes extrêmes des fluctuations de chacune de ces deux espèces arrivent à être, sous le rapport de cet angle, voisins les uns des autres, dans les environs de 90°. Dans ces formes, d'ailleurs très rares, qui ne sont pas intermédiaires, mais qui sont devenues voisines à la suite de fluctuations s'opérant en sens inverse et atteignant leur maximum, la délimitation spécifique présenterait, il est vrai, de subtiles difficultés si l'on ne considérait que ce caractère.

Ce qui montre bien la nature individualisée, mais fluctuante de chacune de ces deux espèces, c'est que à tout angle cardinal obtus correspond une ornementation large et profonde (type *moussoulensis*) et à tout angle cardinal très aigu correspond une ornementation plus fine et une costulation plus nombreuse (type *multicostata*). On n'observe pas une ornementation épaisse et peu dichotome (du type de la première) associée à un plateau cardinal très proéminent et recouvrant nettement une portion de la cavité valvaire (du type de la seconde) ou réciproquement. C'est l'association de ces deux caractères qui montre bien l'individualité et la nature fluctuante de chacune de ces deux formes, puisque, si elles n'appartenaient qu'à une seule espèce, les variations auraient pu se produire dans des directions plus nombreuses et il serait possible, par exemple, de rencontrer l'ornementation de la première unie au plateau cardinal de la seconde.

AMINCISSEMENT RÉGULIER DE LA PARTIE DORSALE DE LA COQUILLE JUSQU'AU SOMMET. — Malgré tout le polymorphisme dont est susceptible cette *Ostrea* nummulitique, sa partie dorsale présente une disposition assez régulièrement amincie et une forme de coin allongé. Cette particularité est quelque peu constante et d'autant plus digne de remarque que dans la forme voisine *multicostata* le dièdre qui inscrit le sommet est assez obtus et souvent les bords latéraux de la valve ne se continuent pas dans la direction de chacun des plans du dièdre; ils ont généralement une tendance à s'écarter l'un de l'autre moins que ne le laisserait supposer leur direction initiale dans la région du sommet.

PROFONDEUR ET BOMBEMENT DES VALVES. — Les valves sont très convexes en dehors, surtout la gauche; cette dernière présente un bord inférieur très arrondi, beaucoup plus convexe dans la portion voisine du sommet qu'au voisinage du bord libre; le crochet est même souvent en retrait sur une région plus dorsale de la coquille. Quant à la cavité de cette valve inférieure, elle n'est pas, quant à sa périphérie, rigoureusement parallèle au bord externe; elle atteint son maximum, sinon toujours dans la région médiane, du moins dans la région submédiane rapprochée du crochet.

Le bombement de la valve inférieure (comme celui d'ailleurs de la valve supérieure ou libre) est susceptible de présenter, dans certains gisements, de nombreuses variations. La coquille peut arriver à s'aplatir très sensiblement et, dans ce cas, cette diminution de la profondeur et du bombement des valves correspond à un élargissement du galbe en même temps que le test diminue quelque peu d'épaisseur et que la forme semble devenir plus littorale, moins libre, plus encroûtante, comme on le verra pour le caractère suivant.

Epaisseur du test. — Le signe distinctif de l'*Ostrea* de la Montagne-Noire réside pour beaucoup, à première vue, dans l'épaisseur du test qui, dans certains échantillons, devient considérable. Elle est pourtant très variable et peut passer du simple au double, même dans sa localité classique; pour ne citer qu'un exemple pris sur le versant méridional de la Montagne-Noire, nous signalerons la minceur relative des exemplaires récoltés à la surface de la lande ou garrigue qui s'étend au Sud-Est de la chapelle Saint-Roch, avant d'atteindre la ferme dite de Valeron, entre Montolieu et Moussoulens (Aude). Il faut reconnaître, toutefois, que, même dans ce cas, l'épaisseur du test est de beaucoup plus considérable que celle d'*O. multicostata* du Bassin de Paris. Mais cette distinction n'est plus valable si l'on se reporte à des contrées plus méridionales, telle l'Afrique du Nord, dans lesquelles cette dernière espèce offre une coquille d'une épaisseur égale à celle d'*O. moussoulensis.*

L'épaisseur du test a d'ailleurs comme corrélation morphologique, la régularité externe de la coquille; celle-ci ne porte que très rarement l'empreinte des corps extérieurs et la surface même de fixation de la valve gauche est presque toujours impossible à bien distinguer. L'espèce semble plus libre, moins encroûtante.

Les *Ostrea* à test mince, celle du Bassin de Paris, par exemple, sont beaucoup plus recouvrantes, leur surface de fixation est assez développée et l'on observe fréquemment sur elles la marque du support ou des coquilles étrangères sur lesquelles elles se sont développées.

Profondeur de l'impression musculaire. — Bien que l'impression musculaire présente, dans sa forme, quelques légères particularités, ce qui frappe surtout à première vue, c'est que, dans le fossile de la Montagne-Noire elle est forte et très généralement profonde. Elle évoque l'idée d'un muscle puissant, maintenant closes les deux valves avec une force plus grande que dans *O. multicostata.* Son importance semble diminuer, pour une certaine proportion, dans les valves peu bombées, plutôt larges, celles qui paraissent avoir appartenu à des individus moins libres.

Des six caractères ainsi examinés, il est facile de se rendre compte que les trois premiers, c'est-à-dire les deux vraiment spécifiques et le premier des quatre secondaires sont ceux qui appartiennent en propre à la forme elle-même. Les trois derniers, au contraire, semblent être plutôt des caractères de faciès ou de convergence, dus en grande partie aux éléments du milieu extérieur.

Caractères de variétés.

Les variations que présentent dans la famille des Ostréidés les divers échantillons d'une même espèce sont telles qu'il serait oiseux de les désigner toutes par un vocable bien déterminé. *Ostrea moussoulensis nov. spec.* est, sous ce rapport, particulièrement polymorphe. L'extrême polymorphisme qu'elle présente est tel que certaines de ses variétés ont pu parfois, ou pourraient être, — à les examiner isolément —, considérées comme des espèces séparées et très légitimement distinctes. Aussi, pour bien démontrer qu'il ne s'agit dans ce cas que de simples variétés et pour ne pas permettre de penser que nous avons voulu indûment grouper sous un même vocable une série de formes spécifiquement distinctes, avons-nous choisi les types des variétés, non pas toujours dans les localités où la variété est le plus abondamment représentée, mais dans celles où on la trouve côte-à-côte avec de nombreuses variétés voisines et où il est possible de recueillir tous les échantillons intermédiaires qui forment passage entre la variété considérée et les autres formes de la même espèce.

En raison même de ce polymorphisme, nous ne ferons mention que des variétés les plus constantes et les plus fréquentes et nous ne donnerons quelques détails que sur les principaux caractères déterminant les grandes séries de variétés. Pour avoir une vue d'ensemble, nous considèrerons non seulement les variétés que l'on rencontre dans la Montagne-Noire, mais encore, si elles n'y sont pas représentées, celles qu'on observe dans les autres régions.

On peut distinguer des variétés surtout d'après la disposition du crochet, la forme, la profondeur de l'ornementation valvaire ou la taille. Les diverses combinaisons de ces caractères permettent d'établir une quantité considérable de variétés élémentaires, sur lesquelles il serait d'ailleurs inutile de longuement s'appesantir.

Disposition du crochet. — La disposition du crochet, essentiellement variable, peut être exogyroïde, gryphoïde, opisthogyre, orthogyre ou prosogyre; elle permet de grouper en cinq séries les diverses variétés d'*O. moussoulensis, Exogyroideae, Gryphoideae, Opisthogyroideae, Orthogyroideae* et *Prosogyroideae.* Les formes légèrement exogyroïdes (Exogyroideae) se rencontrent très rarement; elles n'apparaissent guère que dans l'Afrique du Nord où elles constituent le passage à *O. boghariensis.* Les Gryphoideae, dont le crochet est déjeté plus ou moins en hauteur, présentent des degrés de gryphoïdité extrêmement variables. Dans les cas où cette gryphoïdité est le moins accusée, il est parfois délicat de la distinguer d'une simple torsion opisthogyre; aussi avons-nous été amené à considérer comme gryphoïde toute forme où le sommet du crochet se recourbe, si peu que ce soit, au-dessus d'une portion, au moins, de la cavité du sillon médian de l'articulation cardinale, que le crochet soit droit ou déjeté latéralement vers l'arrière, ce dernier cas étant le plus fréquent. La gryphoïdité peut aller depuis le simple relèvement linéaire en hauteur du crochet au-dessus du niveau cardinal jusqu'à la torsion complète non seulement du crochet mais encore de la partie de la valve voisine du crochet; dans ce dernier cas, comme la valve supérieure est souvent, elle aussi, très gryphoïde, l'exagération de la gryphoïdité est telle que cette Ostréidée prend un aspect de Rudiste (pl. II, fig. 3). Dans le département de l'Aude et dans les Pyrénées, les formes légèrement gryphoïdes sont très abondantes; il est possible, toutefois, de récolter, dans ces régions, des exemplaires très fortement contournés, mais c'est surtout en Algérie et Tunisie que ces dernières formes très gryphoïdes sont à la fois et les plus fréquentes et les plus tordues. Enfin, c'est de Tunisie (Le Kef, par exemple) que nous connaissons les formes les plus gryphoïdes, celles qui ont un aspect de Rudiste. Les Opisthogyroideae proprement dites, c'est-à-dire les exemplaires à crochet recourbé en arrière autres que les Exogyroïdes et les Gryphoïdes, sont de beaucoup les plus communes; aussi est-ce parmi elles qu'a été choisi le type spécifique. Les Orthogyroideae, ou à crochet droit, sont moins communes que les précédentes. Enfin les Prosogyroideae, ou à crochet recourbé vers l'avant, sont des formes extrêmement rares (*Cf.* pl. I, fig. 13-14) et constituent une série très curieuse; on doit bien faire attention de ne pas prendre pour telles les valves faussement prosogyres, où c'est seulement une torsion dextrogyre secondaire de la coquille, survenue au cours de son développement, qui a fait paraître dirigée en avant, par rapport à la cavité occupée par l'animal, la partie du test située au voisinage des crochets; on se rendra compte de ce dernier cas à ce que le sillon médian du plateau cardinal n'est pas orienté comme le laisserait à penser l'aspect extérieur de la valve. Nous n'avons pas observé de gryphoïdes ou d'exogyroïdes recourbées vers la partie antérieure; toutes les gryphoïdes ou exogyroïdes étudiées ne sont que des modifications d'opisthogyres.

FORME DE LA VALVE INFÉRIEURE. — La forme de la valve inférieure permet également de distinguer plusieurs séries de variétés, se combinant aux diverses séries résultant de la disposition du crochet. En effet, la coquille peut être soit allongée, soit ovalaire, soit arrondie, soit dilatée, soit subauriculée, déterminant ainsi cinq séries de variétés : *Elongatae, Ovatae, Rotundatae, Dilatatae et subauriculatae.* Les Elongatae sont peu fréquentes dans la Montagne-Noire et encore moins en Afrique (Pl. I). Les Ovatae (Pl. II et pl. III, fig. 1-4) sont celles qui groupent la très grande majorité des exemplaires et comprennent les formes vraiment typiques, tant en Algérie qu'en Europe; la longueur du diamètre antéro-postérieur est au moins égale à la moitié du diamètre dorso-ventral. Les Rotundatae (Pl. III, fig. 5-6, pl. IV et pl. V, fig. 1-4), dont les diamètres antéro-postérieur et dorso-ventral sont sensiblement égaux, viennent, comme fréquence, après les *Ovatae*. La série des Dilatatae, la plus curieuse de toutes, est caractérisée par une coquille arrondie, mais dont la partie postérieure est munie d'une expansion plus ou moins anguleuse qui prolonge la valve en arrière et lui donne un aspect rostré (Pl. V, fig. 5-8); ces formes sont les plus rares de toutes. Enfin, la série des Subauriculatae, dont nous n'avons découvert de représentants certains qu'au gisement de Coumbo-Pitcharel, possède de chaque côté du crochet une expansion latérale qui donne à la coquille un aspect auriculé, bien que le développement de ces appendices testacés n'atteigne pas le sommet du crochet (Pl. VI); ce sont des formes aussi rares que les *Dilatatae*.

PROFONDEUR DE L'ORNEMENTATION. — La profondeur de l'ornementation est un caractère qui, malgré les apparences, détermine des séries de variétés beaucoup moins importantes que les précédentes. La très grande majorité des échantillons de toute provenance, qui peut être rangée dans une série dite des Crassicostatae ou à côtes épaisses, possède des côtes saillantes et des sillons intercostaux profonds; cette série comprend la presque totalité des échantillons. On trouve toutefois, fortement localisés, des individus qui s'écartent quelque peu de ce type moyen et qui peuvent être groupés en deux séries numériquement de très peu d'importance. Les uns, surtout spéciaux à certains niveaux d'Afrique, possèdent une ornementation plus superficielle, plus ondulée, se rapprochant comme accentuation de celle d'*O. bellovacina* LAM.; ils sont extrêmement rares et peuvent constituer une série dite des Paucicostatae ou à côtes peu accentuées. Les autres ont, au contraire, une costulation plus fine, qu'il serait presque impossible de distinguer de celle d'*O. multicostata* DESH., si l'on ne pouvait y observer alors certaines zones d'accroissement où se retrouve plus ou moins visible le caractère normal d'épaisseur de côtes. Ces derniers spécimens, d'ailleurs très rares et dont nous ne connaissons d'exemplaires que d'un seul gisement, celui de Coumbo-Pitcharel, à Alzonne (Aude), peuvent être groupés dans une troisième série de variétés d'ornementation, celle des Tenuicostatae ou à costulation fine.

Dimensions de la valve. — Les dimensions de la valve permettraient enfin de distinguer des variétés de taille. La coquille sera dite petite si sa longueur dorso-abdominale est inférieure à 40 mm.; elle sera dite moyenne si cette longueur oscille entre 40 et 75 mm., grande entre 75 et 100 mm., très grande au-delà de 100 mm. Les variétés petites sont rares et paraissent proportionnellement plus fréquentes dans les Pyrénées qu'ailleurs. Ce sont les formes moyennes qui sont de beaucoup les plus communes.

Les grandes abondent plutôt en Afrique. C'est ce qui explique pourquoi Locard, dans la diagnose qu'il avait donnée de cette forme, en 1889, d'après les individus de Tunisie, avait choisi pour type normal et de moyenne taille ce qui, pour les individus de France, correspond à un type déjà de grande taille; il y a là une confusion à éviter lorsqu'on passe d'une notation à l'autre. Ce n'est qu'assez exceptionnellement que les formes vraiment de grande taille se rencontrent dans la Montagne-Noire et dans les Corbières. Enfin, les variétés très grandes n'ont jamais été, à notre connaissance, observées en Europe; c'est en Tunisie qu'elles ont été signalées par Locard.

Il serait possible de distinguer d'autres variétés d'après le bombement des valves, l'aspect des côtes et quelques autres caractères qui subissent également des variations multiples. Mais ces modifications sont de second ordre et rentrent dans le cadre des simples variations individuelles.

Parmi les ordres de variétés précédemment indiqués, on pourrait se demander s'il n'en est pas certains qui présentent une importance plus grande que les autres, par exemple, si les variétés d'orientation du crochet ne correspondent pas à une coupure taxonomique plus naturelle et plus importante que celle des variétés de forme. L'observation d'un nombre considérable d'exemplaires montre qu'il n'en est rien; il est des régions où les individus paraissent devoir être groupés d'après l'orientation du crochet, d'autres où c'est une même variété de forme qui domine et ainsi de suite.

La plupart des diverses combinaisons de caractères peuvent s'observer; mais pour ne pas surcharger inutilement la nomenclature, il semble qu'on ne doive donner de nom qu'aux variétés auxquelles on soupçonne une constance suffisante pour correspondre, peut-être pas à un faciès, mais tout au moins à une localité ou à un niveau. Ce sont seulement ces variétés (1), plus dignes de remarque que les autres, qui sont indiquées à leur place respective dans le tableau ci-joint et pour lesquelles vont être signalées les localités où ont été pris leur type. — S'il était besoin, dans une étude quelconque, de désigner plus spécialement une association de caractères que nous n'avons pas cru devoir mentionner dans le tableau par un nom de variété, il suffirait de la désigner par le numéro d'ordre qu'elle occupe dans ce tableau, en suivant de haut en bas et successivement les diverses colonnes.

Série des Exogyroideae.

Var. boghariensioides Nov. var. — Légèrement exogyroïde, allongée, grande, à ornementation profonde. Région du Kef (Tunisie). Extrêmement rare. Ainsi nommée à cause de sa ressemblance avec *O. boghariensis*.

Var. exogyroidalis Nov. var. — Légèrement exogyroïde, ovalaire, moyenne, à ornementation profonde. Région de Gafsa (Tunisie). Très rare. Correspond aux échantillons à crochet légèrement exogyroïde, auxquels M. Douvillé fait allusion dans son mémoire sur la Géologie de Redeyef (*Bull. Soc. géol. France*. 1910, 4^e^ série, t. X, p. 654). Ainsi nommée à cause de sa forme.

Série des Gryphoideae.

Var. Leymeriei Nov. var. (pl. I, fig. 1, 2). — Gryphoïde, allongée, moyenne, à ornementation profonde. Vignes à côté de la ferme de Valeron, près de Moussoulens (Aude). Assez rare. Dédiée à Leymerie, le premier géologue qui ait étudié ces *Ostrea* dans la Montagne-Noire.

Var. gryphoides Locard 1889. — Gryphoïde, allongée, grande, à ornementation profonde. Djebel Nasser-Allah (Tunisie) : calcaires intermédiaires aux calcaires à phosphorites et aux grès à nummulites. Très commune, surtout en Afrique. Bien que la diagnose de LOCARD veuille comprendre toutes les formes gryphoïdes, nous n'avons retenu sa dénomination que pour la variété correspondant exactement à la forme qu'il a figurée (*Explor. scient. Tunisie.* — Illustr. partie paléont. et géol. Fasc. I, 1889. Esp. nouv. Moll. foss. terr. tert., par A. LOCARD, pl. X, fig. 8).

---

(1) Les noms de variétés créées antérieurement pour cette espèce sont maintenus; car, bien que le nom spécifique soit modifié, les noms de ces variétés sont bien établis et correspondent à des formes nettement définies. Pour les variétés nouvellement distinguées dans cette étude, nous avons emprunté leurs dénominations soit à un caractère morphologique, soit à un de leurs gisements, soit aux noms des géologues qui sont le plus intimément liés à l'historique de cette *Ostrea*.

Var. Raulini Nov. var. (pl. II, fig. 1-3). — Gryphoïde, ovalaire, moyenne, à ornementation profonde. Partie moyenne des calcaires compris entre la chapelle Saint-Roch, le Trabet et Valeron, près de Moussoulens et Montolieu (Aude). Commune; c'est à cette variété qu'appartiennent la plupart des exemplaires gryphoïdes du Nummulitique du midi de la France. Les exemplaires de l'Afrique du Nord sont beaucoup plus gryphoïdes que ceux de France. Dédiée à Victor RAULIN, l'un des premiers auteurs qui aient distingué spécifiquement cette *Ostrea* de l'*O. multicostata* DESH.

Var. africana Nov. var. — Gryphoïde, ovalaire, grande, à ornementation profonde. Midès (Tunisie). Très commune dans l'Afrique du Nord; assez rare, au contraire, et d'ailleurs beaucoup moins gryphoïde, dans le département de l'Aude. Le nom de cette variété rappelle son gisement fondamental.

Var. valeronensis Nov. var. (pl. III, fig. 5-6; pl. IV, fig. 1-2). — Gryphoïde, arrondie, moyenne, à ornementation profonde. Calcaires au nord de la ferme de Valeron, sur le flanc de la route, près de Moussoulens (Aude). Peu commune. Tire son nom de la ferme de Valeron, voisine de son gisement.

Var. sesquierensis Nov. var. (pl. VI, fig. 1-2). — Gryphoïde, subauriculée, moyenne, à ornementation profonde. Calcaires nummulitiques à Alzonne, au nord de la métairie de La Sesquière, d'où elle tire son nom.

Var. pitcharelensis Nov. var. (pl. VI, fig. 3-4). — Gryphoïde, subauriculée, grande, à ornementation profonde. Gisement de Coumbo-Pitcharel, à Alzonne, entre le camp des Boulets et La Migance. Nom emprunté au gisement.

Série des Opisthogyroideae.

Var. parva Nov. var. (pl. I, fig. 3-4). — Opisthogyre, allongée, petite, à ornementation profonde. Calcaires de Moussoulens

(Aude). Assez commune. Ainsi nommée parce qu'elle comprend la grande majorité des échantillons de petite taille.

Var. atacica Nov. var. (pl. I, fig. 5-6). — Opisthogyre, allongée, moyenne, à ornementation profonde. Calcaires de Moussoulens (Aude). Très commune. Ainsi nommée à cause de son abondance dans le département de l'Aude.

Var. parvula Nov. var. (pl. II, fig. 4-6). — Opisthogyre, ovalaire, petite, à ornementation profonde. Calcaires de Moussoulens (Aude). Commune. Le nom de cette variété rappelle ses relations avec la *var. parva.*

Typus (pl. II, fig. 7-8). — Opisthogyre, ovalaire, moyenne, à ornementation profonde. Calcaires de Moussoulens (Aude). Extrêmement commune. C'est parce que cette forme est de beaucoup la plus répandue sur le versant sud de la Montagne-Noire, que nous l'avons choisie comme type de l'espèce.

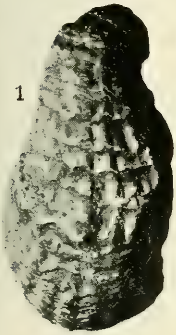
Var. frigoulensis Nov. var. (pl. IV, fig. 3). — Opisthogyre, arrondie, petite, à ornementation profonde. Gisement de Coumbo-Pitcharel, à Alzonne (Aude). Assez commune. Rappelle, par son nom, la métairie de La Frigoule, située au voisinage du gisement.

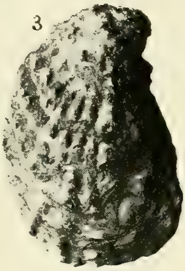
Var. rotundata LOCARD 1889 (pl. IV, fig. 4-6). — Opisthogyre, arrondie, moyenne, à ornementation profonde. Localités diverses de Tunisie, indiquées par LOCARD. Peu commune. Bien que la diagnose de LOCARD puisse s'appliquer à la plupart des formes arrondies, c'est à celle qu'il a figurée que nous réservons son appellation (*Explor. scient. Tunisie.* — Illustr. partie paléont. et géol. Fasc. I. 1889. Esp. nouv. Moll. foss. terr. tert., par A. LOCARD, pl. XI, fig. 2 et 3).

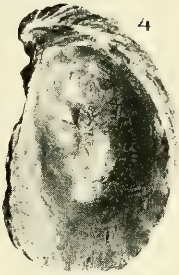
Var. boscensis Nov. var. (pl. V, fig. 5-6). — Opisthogyre, dilatée, petite, à ornementation profonde. Gisement de Coumbo-Pitcharel, à Alzonne (Aude). Rare. Tire son nom de la commune de Villeneuve-du-Bosc (Ariège), où cette forme se rencontre plus fréquente, mais moins caractérisée, qu'à Coumbo-Pitcharel.

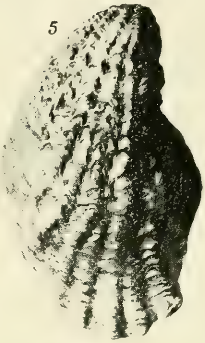
Var. postlobata Nov. var. (pl. V, fig. 7-8). — Opisthogyre, dilatée, moyenne, à ornementation profonde. Calcaires près de la ferme Valeron, à Moussoulens (Aude). Commune. Variété très curieuse à cause de son expansion postérieure, à laquelle elle doit son nom.

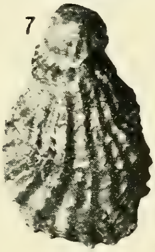
Var. migancensis Nov. var. (pl. VI, fig. 5-6). — Opisthogyre,

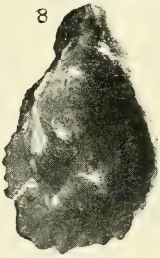

1

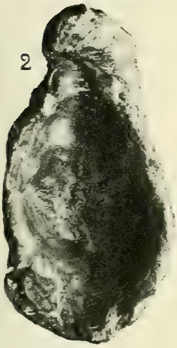

3

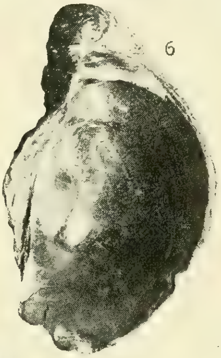

4

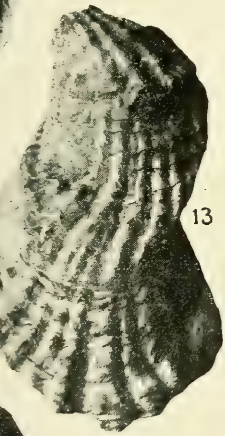

5

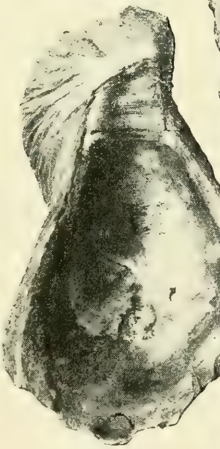

7

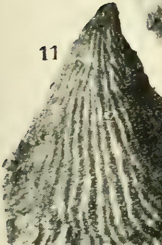

8

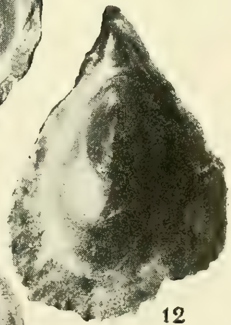

2

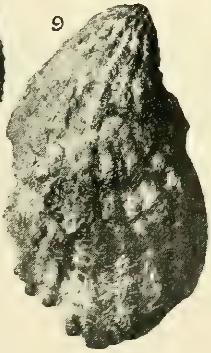

6

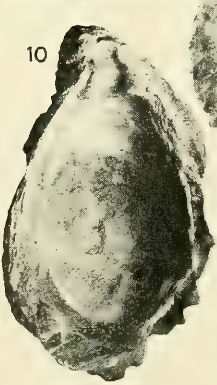

13


14

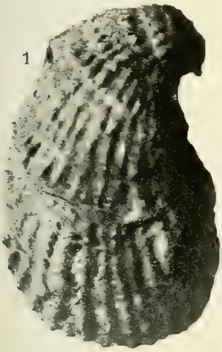

11


12

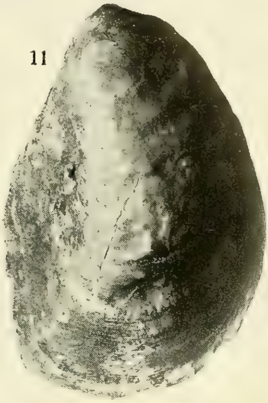

9


10

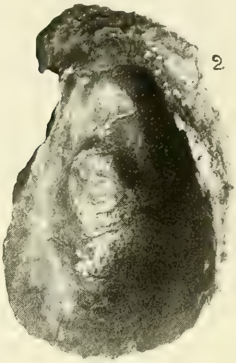
1



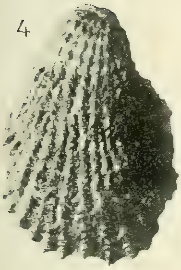
11



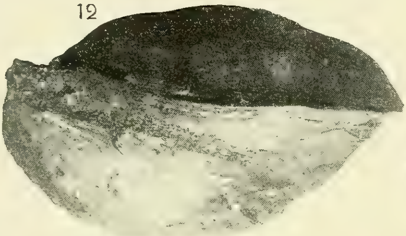
2



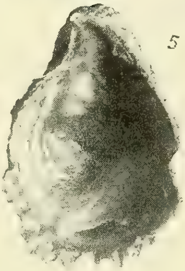
4



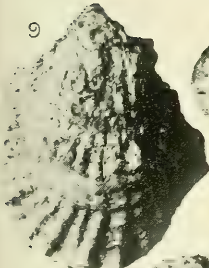
12



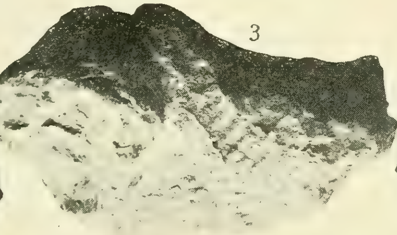
5



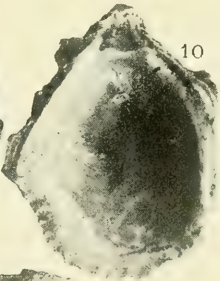
9



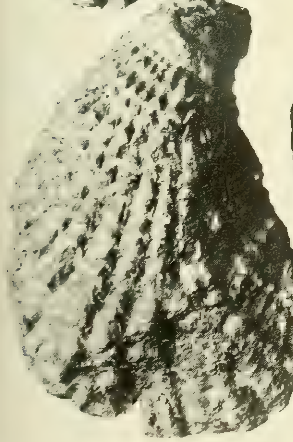
3



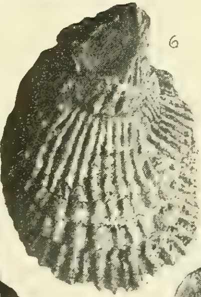
10



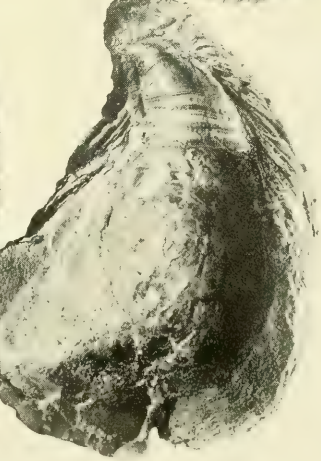
7

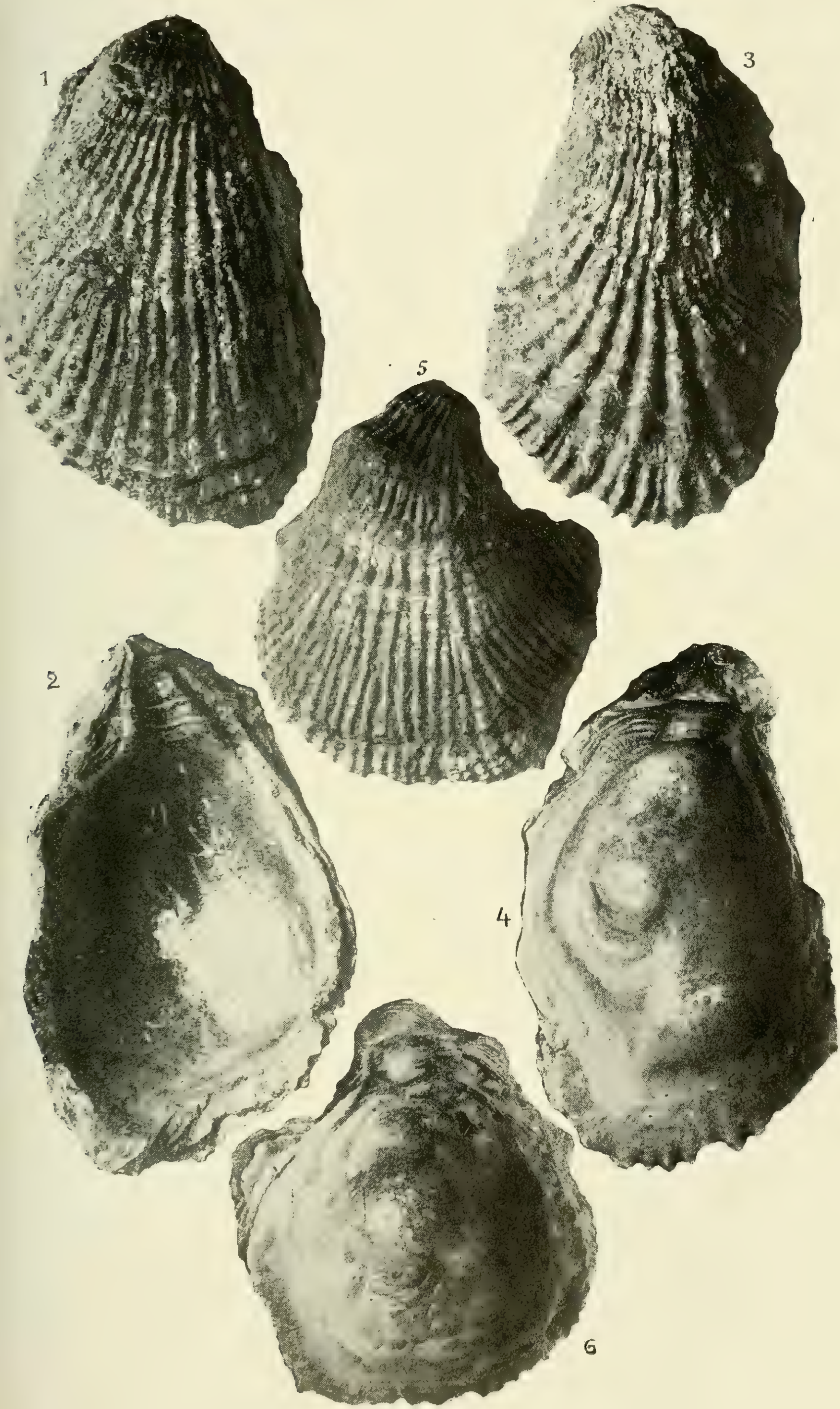


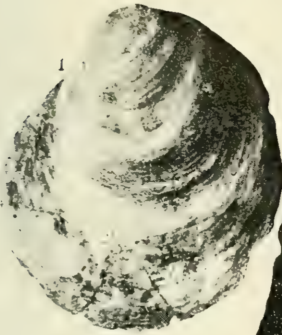
6

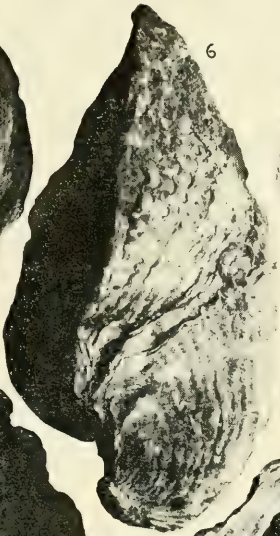


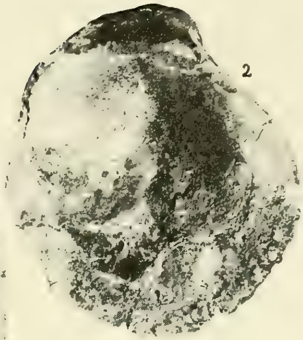
8

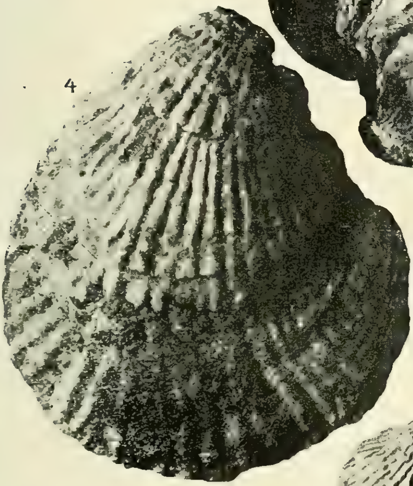


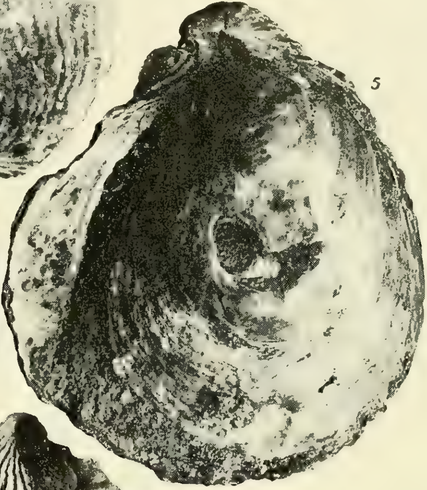

1
3
5
2
4
6

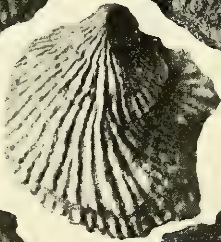
1


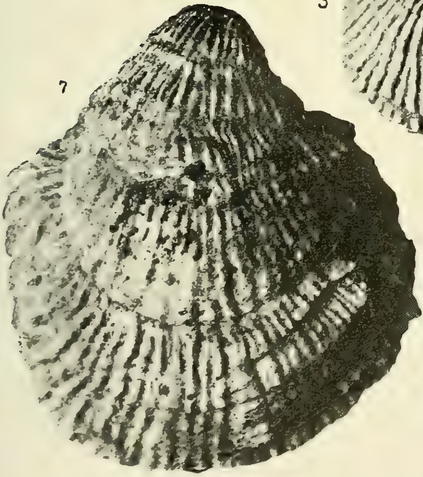
6


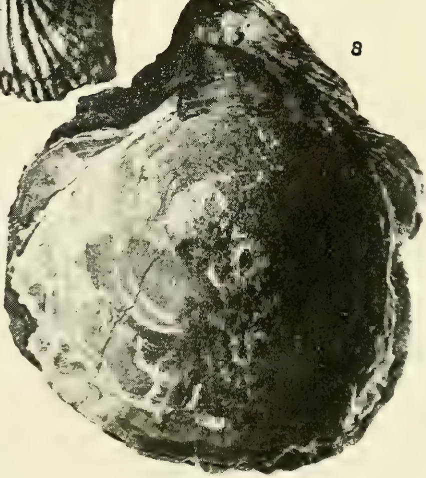
2


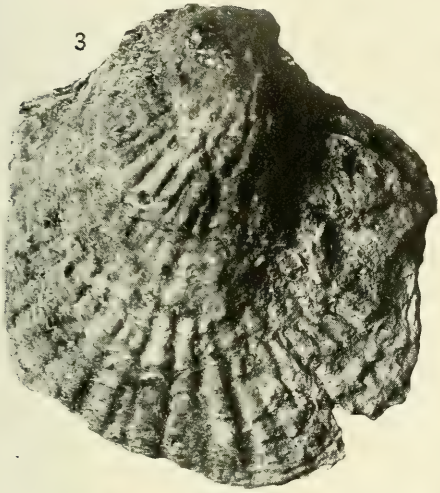
4


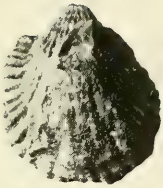
5


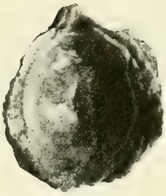
3


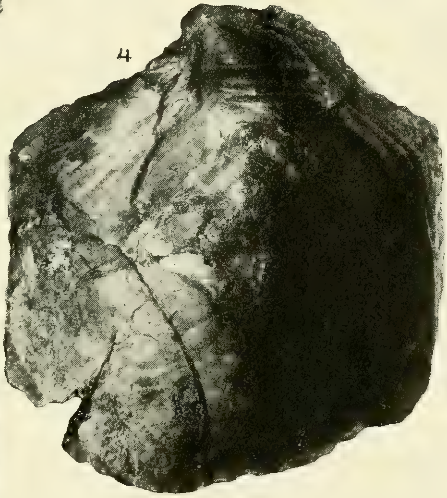
7


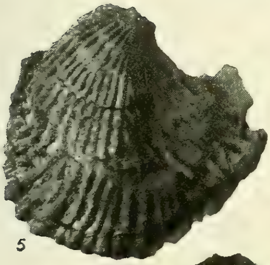
8


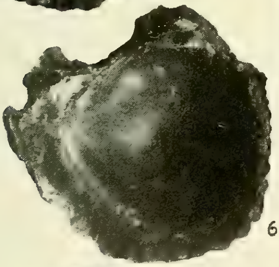

3

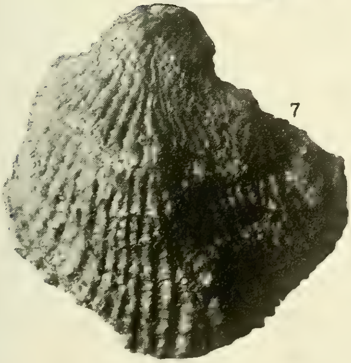

1

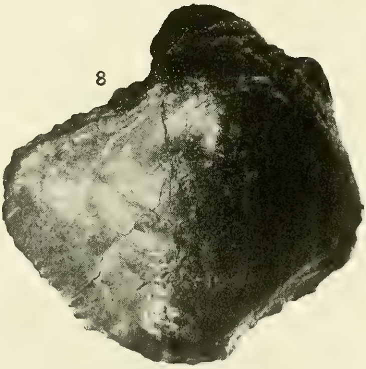

2

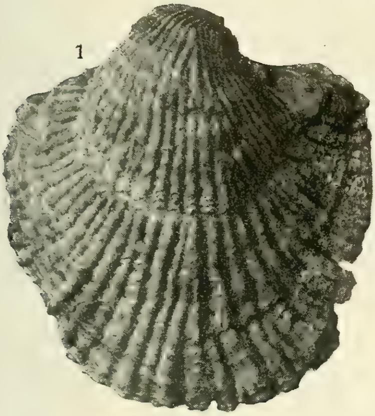

4

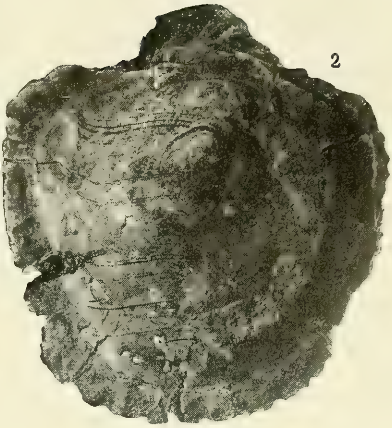

5

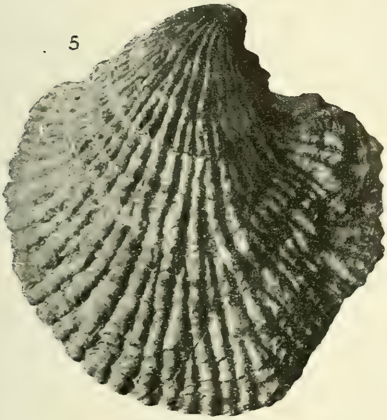

6

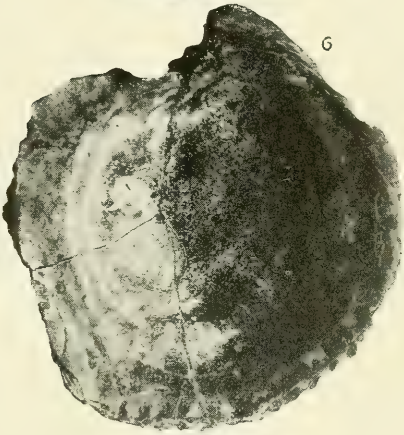

7

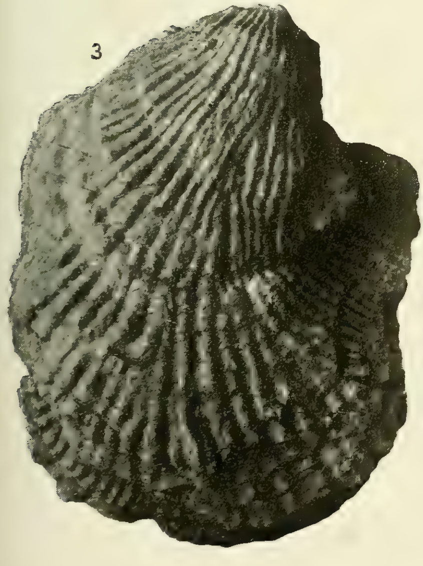

8

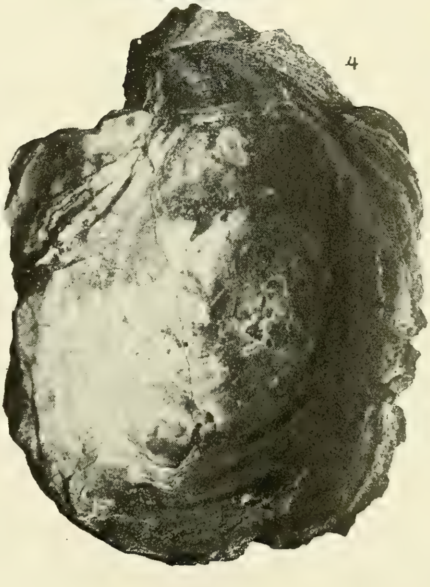

1


2


5


6


3


4

subauriculée, moyenne, à ornementation profonde. Gisement de Coumbo-Pitcharel, à Alzonne (Aude). Peu fréquente. Tire son nom de La Migance, située à proximité de son gisement.

Var. bellovacinoïdes Nov. var. — Opisthogyre, allongée, grande, à ornementation ondulée. Région de Redeyef (Tunisie). Rare, Tire son nom de celui de l'espèce à laquelle elle ressemble par son ornementation.

Var. phosphatica Douvillé 1911. — Opisthogyre, ovalaire, grande, à ornementation ondulée. Couches à phosphates de la région de Redeyef (Tunisie). Assez commune en Tunisie. M. H. Douvillé (*Bull. Soc. géol. France.* 1910. 4^e^ sér., t. X, p. 654) applique le nom de *var. phosphatica* à « de grands individus rappelant par leur ornementation l'*O. bellovacina* »; nous avons rétréci quelque peu le sens de cette variété, en réservant ce nom à la variété de disposition du crochet et de forme, qui, en plus des deux autres caractères de variété (taille et ornementation) donnés dans la diagnose, correspond à l'exemplaire figuré par l'auteur (*ibid.*, pl. XI, fig. 17).

Var. vernassonnensis Nov. var. (pl. IV, fig. 7-8). — Opisthogyre, arrondie, moyenne, à ornementation fine. Gisement de Coumbo-Pitcharel, à Alzonne, avec les variétés subauriculées. Nom emprunté à la Vernassonne, cours d'eau dans lequel se jette le ruisseau de Coumbo-Pitcharel.

Série des Orthogyroideae.

Var. rectoparva Nov. var. (pl. I, fig. 7-8). — Crochet droit, coquille allongée, petite, à ornementation profonde. La Pinède, entre Montolieu et Moussoulens (Aude). Assez commune. La dénomination qu'elle porte mentionne ses deux caractères principaux.

Var. Delbosi Nov. var. (pl. I, fig. 9-10). — Crochet droit, coquille allongée, moyenne, à ornementation profonde. Calcaires de Valeron, près Moussoulens (Aude). Peu commune. Dédiée à Delbos, l'un des premiers auteurs qui aient distingué spécifiquement cette *Ostrea* de l'*O. multicostata* Desh.

Var. pinedensis Nov. var. (pl. II, fig. 9-10). — Crochet droit, coquille ovalaire, petite, à ornementation profonde. La Pinède, entre Montolieu et Moussoulens (Aude). Commune. Indique par son nom le gisement où cette variété est surtout bien représentée.

Var. montolivensis Nov. var. (pl. III, fig. 1-2). — Crochet droit, coquille ovalaire, moyenne, à ornementation profonde. Calcaires entre le Trabet et la chapelle Saint-Roch, près Montolieu (Aude). Peu commune. Tire son nom du village de Montolieu, voisin de son gisement.

Var. Locardi Nov. var. — Crochet droit, coquille ovalaire, grande, à ornementation profonde. Eocène tunisien, Djebel-Tedja, Midès, Ras-el-Aïoun, où elle est très commune. Correspond au type de l'espèce *O. strictiplicata* RAUL et DELB. tel que le comprenait LOCARD (Descript. Moll. foss. terr. tert. Tunisie. 1889, p. 58) : mais comme cet auteur ne parlait pas, dans sa diagnose, de l'orientation du crochet, nous avons pris pour figuration de notre *var. Locardi,* la figuration de LOCARD (*Explor. scientif. Tunisie.* — Illustr. partie paléont. et géol. Fasc. I. 1889. Esp. nouv. Moll. foss. terr. tert., par A. LOCARD, pl. X, fig. 7).

Var. major LOCARD 1889. — Crochet droit, coquille ovalaire, très grande, à ornementation profonde. Comprend les plus grandes formes connues : jusqu'à 250 mm. de longueur. Eocène tunisien, localités signalées par LOCARD. Commune. Comme pour d'autres variétés, nous avons suppléé par la figure (*ibid.,* pl. XI, fig. 1 et 1*a*) aux indications qui ne sont pas fournies par la diagnose.

Var. lhermensis Nov. var. (pl. V, fig. 1-2). — Crochet droit, coquille arrondie, petite, à ornementation profonde. Gisement de Coumbo-Pitcharel, à Alzonne (Aude). Assez commune. Le nom de cette variété rappelle le gisement de Lherm, près Villeneuve-du-Bosc (Ariège), où cette forme se rencontre assez facilement.

Var. Doncieuxi Nov. var. (pl. V, fig. 3-4). — Crochet droit, coquille arrondie, moyenne, à ornementation profonde. Environs de la ferme Saint-Jean, près Moussoulens (Aude). Commune. Dédiée à M. DONCIEUX qui, le premier, rectifia, pour la Montagne-Noire, le vocable erroné *stricticostata.*

Var. acuta Nov. var. (pl. I, fig. 11-12). — Crochet droit, coquille allongée, petite, à ornementation fine. Forme particulièrement curieuse à cause de son aspect cunéiforme net. Gisement de Coumbo-Pitcharel, à Alzonne (Aude). Nom tiré de l'aspect du galbe.

Série des Prosogyroideae.

Var. Douvillei Nov. var. (pl. I, fig. 13-14). — Prosogyre, allongée, moyenne, à ornementation profonde. Calcaires de Moussoulens (Aude). Rare. Dédiée à M. H. DOUVILLÉ, qui a particulièrement étudié cette forme en Tunisie.

Var. Lemoinei Nov. var. (pl. III, fig. 3-4). — Prosogyre, ovalaire, moyenne, à ornementation profonde. Calcaires de Moussoulens (Aude). Rare. Dédiée à M. le prof. P. LEMOINE qui, pendant son séjour à la Faculté de Toulouse, attira l'attention sur l'inexactitude de la figuration de l'espèce *O. strictiplicata.*

Var. trabetica Nov. var. — Prosogyre, ovalaire, grande, à ornementation profonde. Près du Trabet, aux environs de Moussoulens (Aude). Très rare. Emprunte son nom à son origine.

Les formes résultant d'autres modes d'association de caractères que ceux indiqués dans la liste ci-dessus et celles individualisées par des caractères autres que les quatre principaux précédemment retenus se rencontrent plus ou moins facilement parmi l'ensemble des individus; mais elles sont trop disséminées ou trop peu nombreuses pour être autre chose que de simples variations isolées qu'il serait, peut-être, non irrationnel, mais tout au moins inutile de vouloir désigner par un vocable déterminé.

Description d'une variété anormale.

Parmi les très nombreux individus récoltés dans la région de Moussoulens-Montolieu et dans les diverses localités des Corbières, nous en avons rencontré un, à crochet droit, mais avec tendance légèrement prosogyroïde, à coquille de forme ovalaire, de taille moyenne, présentant tous les caractères d'*O. moussoulensis,* avec cette seule différence que la valve gauche ou inférieure est lisse, non plissée et présente simplement les stries d'accroissement concentriques, comme les présentent normalement les valves droites ou supérieures de cette *Ostrea.* Ce caractère de valve inférieure lisse serait, non seulement un caractère

			EXOGYROIDEAE			GRYPHOIDEA		
	Crochet.		Exogyroïde			Gryphoïde		
	Ornementation.		profonde (Crassicostatae)	ondulée (Paucicostatae)	fine (Tenuicostatae)	profonde (Crassicostatae)	ondulée (Paucicostatae)	(
ELONGATAE	Allongée	petite						
		moyenne				Leymeriei		
		grande	boghariensioides			gryphoïdes		
		très grande						
OVATAE	Ovalaire	petite						
		moyenne	exogyroidalis			Raulini		
		grande				africana		
		très grande						
ROTUNDATAE	Arrondie	petite						
		moyenne				valeronensis		
		grande						
		très grande						
DILATATAE	Dilatée	petite						
		moyenne						
		grande						
		très grande						
SUBAURICULATAE	Subauriculée	petite						
		moyenne				sesquierensis		
		grande				picharelensis		
		très grande						
	Forme.	**Taille.**						

Tableau des princi

OPISTHOGYROIDEAE			ORTHOGYROIDEAE			PROSOGYROIDEAE		
Opisthogyre			Droit ou Orthogyre			Prosogyre		
de atae)	ondulée (Paucicostatae)	fine (Tenuicostatae)	profonde (Crassicostatae)	ondulée (Paucicostatae)	fine (Tenuicostatae)	profonde (Crassicostatae)	ondulée (Paucicostatae)	fine (Tenuicostatae)
a			rectoparva		acuta			
ca			Delbosi			Douvillei		
	bellovacinoides							
la			pinedensis					
is			montolivensis			Lemoinei		
	phosphatica		Locardi			trabetica		
			major					
nsis			lhermensis					
lata		vernassonensis	Doncieuxi					
isis								
ata								
ensis								

és d'*Ostrea moussoulensis.*

d'espèce, mais même un caractère de sous-genre, puisque le sous-genre *Ostrea sensu stricto,* auquel appartient *O. moussoulensis,* est individualisé par la possession d'une valve gauche plissée. Cependant comme l'exemplaire récolté est absolument semblable par tous ses autres caractères aux échantillons ordinaires d'*O. moussoulensis* récoltés à côté de lui et comme, d'autre part, cet exemplaire est resté unique malgré de minutieuses recherches, nous considérons cette forme comme une variété anormale, une sorte de cas tératologique, à laquelle nous réserverons le nom de *var. aplicata Nov. var.* (pl. II, fig. 11-12), en raison du non plissement de sa valve gauche. La provenance de cette variété est Moussoulens, entre la ferme Valeron et la chapelle Saint-Roch.

Caractères individuels.

Le polymorphisme de l'*O. moussoulensis* s'exerce encore sur un grand nombre d'autres caractères très secondaires, qui subissent de multiples variations individuelles présentant entre elles tous les degrés de transition possibles, souvent dans un même gisement. Tels sont, pour ne citer que quelques exemples, le raccordement des zones d'accroissement successives du test et l'aspect écailleux ou imbriqué des côtes.

La forme de l'impression musculaire est pourtant un caractère que nous mentionnerons plus spécialement dans ce cadre. Elle est toujours semi-lunaire arrondie, le côté plan ou concave de son contour étant situé du côté de la cavité de la valve; mais elle peut varier considérablement de largeur, depuis le simple croissant très mince (cinq ou six fois plus long que large) jusqu'au cercle à peine entamé sur son bord. Les gisements de La Pinède et de Coumbo-Pitcharel dans l'Aude, d'une part, et ceux de Tunisie, d'autre part, sont particulièrement curieux sous le rapport de ce polymorphisme.

La position de l'impression musculaire est susceptible également de subir quelques variations. Placée dans la presque totalité des cas sur la moitié postérieure de la valve, à une distance d'ailleurs très variable du sommet, elle peut, dans quelques rares exemplaires, arriver à se trouver au centre même de la cavité valvaire.

Rapports et différences.

Les rapports et différences de chacun des caractères d'*O. moussoulensis* avec le caractère correspondant des espèces voisines ont été indiqués isolément au cours de leur examen détaillé. Il ne reste donc qu'à les grouper pour se rendre compte des relations qui existent entre cette *Ostrea* et les formes connexes considérées chacune isolément et dans l'ensemble de ses caractères.

Etablir les rapports et différences d'*Ostrea moussoulensis* avec *Ostrea multicostata* Desh., revient à décider si la forme du Nummulitique de la Montagne-Noire est réellement distincte ou non de celle du Bassin de Paris. *O. moussoulensis* se distingue fondamentalement d'*O. multicostata :* 1° par son ornementation à côtes plus grosses, moins dichotomes, plutôt moins nombreuses, et 2° par son plateau cardinal qui n'est jamais nettement surplombant au-dessus d'une partie de la cavité de la valve inférieure. A propos d'un des attributs du premier caractère, nous devons faire remarquer que le plus grand nombre de côtes attribué à cette espèce (sous le nom de *strictiplicata*) par M. Doncieux (1905 et 1911) ne constitue pas un bon caractère spécifique, puisqu'il est loin d'être applicable; quand on considère, en effet, l'ensemble des exemplaires des provenances les plus diverses, il n'existe guère, de différence considérable entre le nombre des côtes des deux espèces; s'il en existe une, c'est un moins grand nombre chez *O. moussoulensis* que chez *O. multicostata* (ainsi que l'a d'ailleurs constaté M. H. Douvillé, en 1910, au sujet de fossiles tunisiens).

Chez quelques formes tout à fait exceptionnelles, que nous avons groupées sous le nom de *Tenuicostatae,* le premier caractère perd un peu de sa netteté, l'ornementation se rapproche de celle d'*O. multicostata;* mais elle conserve toujours dans quelqu'une des zones d'accroissement, une plus grosse épaisseur que dans les autres, et il est possible d'y retrouver des traces irrécusables de l'ornementation typique, ce qui permet toujours la différenciation des deux formes.

En dehors de ces deux caractères initiaux, qui semblent réellement constants et bien spécifiques, *O. moussoulensis* possède très généralement une valve gauche plus régulièrement étirée et cunéiforme dans sa partie dorsale jusqu'au crochet, un test beaucoup plus épais et bombé, une impression musculaire beaucoup plus puissante, un crochet ayant une tendance à être très fréquemment gryphoïde, une coquille plus régulière; en un mot l'espèce est plus libre, moins recouvrante. Mais il ne faut pas perdre de vue que, pour ces derniers caractères (au moins pour l'épaisseur et le bombement des valves), *O. multicostata* présente, elle aussi, dans les régions plus méditerranéennes, des caractères de convergence, dus au faciès ou au milieu, et qui la rapprochent sous ce rapport de l'*O. moussoulensis.* Seuls, les deux caractères initiaux semblent réellement constants, lorsqu'on suit l'espèce dans les divers lieux de son extension géographique; ils sont suffisamment typiques pour individualiser l'espèce.

Etablir les rapports et différences d'*Ostrea moussoulensis* avec *Ostrea strictiplicata* Raulin et Delbos revient à décider si, une fois l'autonomie de la forme méridionale admise, cette forme a été convenablement, ou non, individualisée sous cette appellation, en un mot si l'espèce de Raulin et Delbos est réellement valable. Ce sont, en effet, les mêmes fossiles que ces auteurs voulaient désigner sous le nom de *strictiplicata* et que nous avons nous-même en vue sous le nom d'*O. moussoulensis.* La diagnose publiée en 1855 pour la forme *strictiplicata* correspond bien, en effet, pour presque tous ses points, aux échantillons de la Montagne-Noire, mais ce qui compromet totalement la validité de l'espèce ainsi créée, c'est l'erreur qui a été faite par ses auteurs pour la référence iconographique qu'ils en fournissent. Ils renvoient, en effet, comme figuration au dessin indiqué dans l'Atlas de Deshayes de la variété *a* de l'*Ostrea bellovacina* Lamarck [Desh., pl. L, fig. 6] et font de cette dernière variété un synonyme de leur *Ostrea strictiplicata.* — Or, c'est là une assimilation inadmissible. En effet, la var. *a* Desh. de l'*O. bellovacina* Lamk. ne diffère du type spécifique que par son ornementation plus saillante; pour tous les autres caractères elle lui est absolument identique. Or, *O. bellovacina* est une espèce éloignée des formes de la Montagne-Noire; pour ne retenir, au milieu de toutes les différences qui les séparent, qu'une seule particularité fondamentale, elle possède un crochet court (1); les individus de la Montagne-Noire, au contraire, sont à crochet allongé et, à ce titre, c'est à l'*O. multicostata* qu'ils se rattachent. Il est donc impossible d'admettre la validité d'une espèce qui présente dans sa définition même une erreur d'un tel ordre. Le fait est si évident que jamais les géologues n'ont eu l'idée de comparer les formes de la Montagne-Noire à l'*O. bellovacina;* c'est toujours de l'*O. multicostata* qu'ils les ont plus ou moins rapprochées.

---

(1) Deshayes. Descr. Coq. foss. I, p. 357.

Il n'existe aucun individu qui réunisse à la fois les caractères de la diagnose de RAULIN et DELBOS et ceux de la var. *a* de l'*O. bellovacina* que ces auteurs lui attribuent également; le terme *stritiplicata* RAULIN et DELBOS ne correspond donc pas à quelque chose de réel.

Déjà, en 1859, quatre ans à peine après la création de l'espèce *strictiplicata,* D'ARCHIAC (1) avait élevé la voix contre l'erreur de RAULIN et DELBOS, puisqu'il faisait remarquer, en parlant de cette Huître : « Quoi qu'il en soit, nous ne pensons pas qu'elle puisse, en aucune manière, être assimilée à la var. *a* de l'*O. Bellovacina,* LAM., comme l'admettent MM. RAULIN et DELBOS. » La protestation de D'ARCHIAC resta unique et sans écho auprès des géologues ultérieurs. Il est juste de dire que le terme *strictiplicata* lui-même allait disparaître pendant longtemps de la nomenclature devant le barbarisme *stricticostata,* et avec lui allait également disparaître la nécessité de la révision dont il avait besoin. C'est pourquoi toutes les rectifications postérieures devaient se borner à la suppression du terme *stricticostata* pour remonter au terme initial *strictiplicata,* sans corriger l'impropriété dont ce dernier était lui-même entaché.

Des auteurs postérieurs à RAULIN et DELBOS ont pu, il est vrai, redécrire très convenablement cette forme. Mais leurs diagnoses et leurs figurations ne seraient valables que s'ils l'avaient décrite comme espèce nouvelle. Bien au contraire, ils n'ont tous eu pour but que de préciser comment ils comprenaient la valeur moyenne de l'espèce créée en 1855 et ont bien mentionné que c'est l'espèce *O. strictiplicata* V. RAULIN et J. DELBOS qu'ils avaient en vue. Donc leurs diagnoses et figurations, bien que matériellement précises, s'appliquent à un terme qui est inexact si on remonte à ses origines. Pour qu'elles soient admissibles, il aurait fallu qu'ils redécrivent l'espèce *O. strictiplicata* comme espèce nouvelle et non comme espèce de RAULIN et DELBOS (puisque nul n'a le droit de modifier le sens d'une diagnose et d'une synonymie initiales), et même s'ils l'avaient ainsi décrite, le vocable *strictiplicata* n'était pas davantage acceptable comme faisant double emploi avec un vocable antérieurement utilisé dans une acception un peu différente.

---

(1) D'ARCHIAC. Note sur les fossiles rec. par M. Pouech. 1859. *Bull. Soc. géol. France,* 2^{e} série, tome XVI.

Pour les raisons précédemment indiquées, l'espèce *Ostrea strictiplicata* V. Raulin et J. Delbos doit disparaître et être remplacée par l'espèce *O. moussoulensis.*

Une fois établies les relations d'*O. moussoulensis* avec *O. multicostata* et *O. strictiplicata,* qui sont, la première, sa forme la plus voisine et, la deuxième, son synonyme, les rapports et différences avec les autres espèces sont plus simples à préciser.

D'*Ostrea submissa* Desh. (1), qui n'est peut-être qu'une variation d'*O. multicostata* Desh., *O. moussoulensis* se distingue d'abord par les caractères qui la séparent d'*O. multicostata,* à savoir côtes plus fortes, plus épaisses, plutôt moins nombreuses, et plateau cardinal non proéminent au-dessus d'une partie de la cavité valvaire, ensuite par son test épais, tandis que dans *O. submissa* il est toujours mince, fragile, semi-transparent, enfin par son crochet qui, dans *O. submissa,* est court. Les deux espèces se rapprochent, au contraire, par la tendance moins grande de leurs côtes pour la dichotomie.

Ostrea boghariensis Nicaise (2) *in litt.* (*emendat.*), de l'Afrique du Nord, ou plus exactement la forme que les géologues comprennent actuellement sous ce nom, est également voisine d'*O. moussoulensis,* dont elle n'est peut-être qu'une mutation; elle s'en distingue parce que c'est un type exogyroïde très net, dont se rapprochent les variétés à tendance exogyroïde d'*O. moussoulensis.* A son tour *O. boghariensis* Nic. (*emend.*) se distingue des Exogyres vraies en ce qu'elle n'en possède pas l'area ligamentaire typique.

Enfin, *Ostrea bellovacina* Lamarck (3) diffère d'*O. moussou-*

---

(1) Deshayes. Description des animaux sans vertèbres découverts dans le Bassin de Paris. Tome II, 1864, p. 120, pl. 84, fig. 9-12.

(2) Nicaise (C.). Catalogue des animaux fossiles observés dans les terrains de transition, secondaires, tertiaires et quaternaires de la province d'Alger, 1870. *Bull. Soc. algér. climatol.,* VII, 1, p. 82. — L'espèce créée par Nicaise sous le nom d'*O. Bogharensis* est entièrement à réviser; car il s'est produit pour cette forme des confusions qui entraînent une mauvaise compréhension du type spécifique. Nicaise lui-même, en 1870, faisait tomber purement et simplement son espèce en synonymie d'*O. strictiplicata* Raulin. Actuellement, au contraire, on réserve ce nom à une forme exogyroïde notablement différente à première vue de l'*O. moussoulensis.*

(3) Lamarck. *Annales du Museum.* 1806. Tome 8, p. 159, n° 1 et tome 14, pl. 20, fig. 1 *a, b.*

lensis surtout par ses côtes larges, aplaties et moins nombreuses, caractérisant une ornementation ondulée, par ses crochets courts, par ses valves moins bombées. Le bord cardinal de cette espèce est moins éloigné de celui d'*O. moussoulensis* que celui d'*O. multicostata,* puisqu'il est généralement assez épais et à peine saillant. *O. moussoulensis* possède quelques variétés très rares où l'ornementation, moins profonde que d'ordinaire, semble passer à l'ondulation des côtes d'*O. bellovacina;* mais dans ce cas on la distinguera à ce que les côtes restent toujours moins larges et plus nombreuses que dans *O. bellovacina,* sans préjudice des autres caractères différentiels qui persistent.

IV. — EXTENSION STRATIGRAPHIQUE ET GÉOGRAPHIQUE

Montagne-Noire et Corbières.

O. moussoulensis est une des formes les plus caractéristiques du Nummulitique des Corbières et du versant méridional de la Montagne-Noire, où elle présente un nombre considérable de variétés. La taille y est généralement moyenne, quelquefois petite. Le crochet se montre, le plus souvent, opisthogyre, dans 65 % des exemplaires environ; il devient, au contraire, légèrement gryphoïde, dans une proportion de 30 %, et certains individus, assez rares d'ailleurs, arrivent à posséder un crochet presque aussi gryphoïde que ceux de l'Afrique du Nord; enfin, 5 % des exemplaires appartiennent à des séries beaucoup plus rares, soit orthogyres (4 %), soit prosogyres (1 %). Ces dernières formes semblent presque exceptionnelles. Pour ce qui concerne la forme du test, presque tous les échantillons appartiennent aux galbes ou ovalaires ou, un peu moins fréquemment, allongés; les formes arrondies sont bien moins abondantes et, enfin, les formes dilatées, à expansion postérieure plus ou moins ailée, et subauriculées sont les plus rares de toutes. La coquille présente une épaisseur considérable; cependant, en certaines régions, telles que le sommet de la garrigue calcaire comprise à Moussoulens (Aude) entre la côte 258, le Trabet et Valeron, les valves sont plus minces que d'ordinaire. Leur bombement est généralement très fort; parfois il atteint, dans la région des sommets, une valeur telle que l'épaisseur est sensiblement égale aux 7/10 de la longueur :

parfois, au contraire, il diminue et l'aplatissement des valves correspond alors d'ordinaire à l'élargissement du galbe.

La répartition verticale de cette espèce s'étend à toute la hauteur du Nummulitique méridional de ces régions. On l'y rencontre dans les assises les plus inférieures, mais c'est dans les niveaux moyens et surtout supérieurs qu'elle abonde. Comme il convient à un fossile de faciès, elle constitue, à des hauteurs différentes, une série de bancs alternant avec des calcaires généralement à Foraminifères, de préférence à Alvéolines. Pendant longtemps les géologues ont pensé qu'elle était totalement absente des niveaux inférieurs et que son abondance croissait à mesure qu'on s'élevait dans la série stratigraphique. L'observation est juste dans ses grandes lignes; c'est surtout dans les dernières phases locales de la mer nummulitique qu'*O. moussoulensis* a pris un remarquable développement; mais il ne faut pas oublier qu'on rencontre ce fossile, bien que plus rarement, dans des dépôts remontant au début de l'invasion de cette mer. Par exemple, entre Montolieu et Moussoulens, au fond des profonds vallons qui entaillent la garrigue calcaire au N.-E. du Trabet et au S.-E. de la métairie Saint-Jean, quelques échantillons de cette espèce peuvent être récoltés dans des assises nummulitiques peu élevées au-dessus du niveau des argiles rouges sparnaciennes, et dans l'Hérault, aux environs de Saint-Chinian, *O. moussoulensis* est commune dans les calcaires gréso-caillouteux de la base même de cette formation. Donc, si cette *Ostrea* n'a atteint sa pleine extension et son maximum de prolifération qu'aux temps les plus récents de la série nummulitique méridionale, il n'en est pas moins vrai qu'elle existait, plus ou moins localisée, dans les mers nummulitiques, au début de leur invasion dans le synclinal qui s'étendait au S. de la Montagne-Noire. L'âge de cette forme se confond donc avec celui de ce Nummulitique méridional tout entier.

Déterminer la position stratigraphique du Nummulitique de l'Aude et de l'Hérault serait assurément hors de propos à l'occasion de la révision de cette *Ostrea*. Il suffit de rappeler que, après les premiers tatonnements du début, grâce auxquels les géologues ont progressivement resserré les limites exactes de cette formation (Epicrétacé, puis Nummulitique supérieur ou système ibérien, Eocène, enfin Suessonien B), l'analogie et même la confusion d'*O. moussoulensis* avec *O. multicostata* Desh., de l'horizon sableux de Cuise-Lamotte dans le Bassin de Paris, avait fait rapporter à l'Yprésien ou Cuisien les niveaux supérieurs de cette série marine, avec d'autant plus de facilité qu'elle est accompagnée ici d'un autre Mollusque, rapporté à *Velates Schmideli* Chemnitz qui, dans le Bassin de Paris, est aussi d'âge Yprésien. Mais une étude stratigraphique minutieuse a montré que, contrairement à ce qui a lieu pour *O. multicostata* dans les sables de Cuise, *O. moussoulensis* possède, dans les contrées méditerranéennes, une extension verticale considérable et qu'elle « s'élève jusque dans les couches à *Nummulites perforata* (Nice, Catalogne), c'est-à-dire jusque dans le Lutétien moyen » (M. Dépéret 1899). En raison de ces mauvaises qualités que présente cette *Ostrea* comme fossile caractéristique d'étage, force a été de chercher ailleurs des données stratigraphiques précises; c'est la faune de Foraminifères qui les a fournies. Le Nummulitique du versant méridional de la Montagne-Noire et des Corbières a pu ainsi être compris dans les limites du Lutétien inférieur, sauf les niveaux gréseux de l'extrême base qui, en certains points, grâce à une faune, d'ailleurs assez mal caractérisable, de Cérithes de la série *Batillaria biserialis* Desh., pourraient être rapportés, mais avec doute, à l'Yprésien tout à fait supérieur. Dans ces régions *Ostrea moussoulensis* a donc apparu à la fin de l'époque yprésienne (Londinien supérieur) et c'est dans le Lutétien inférieur qu'elle a atteint son plus grand développement (1).

---

(1) On sait que pour le midi de la France l'étude de l'échelle des Nummulites du gisement de Bos d'Arros et de Gan a amené M. H. Douvillé, dans un mémoire que nous n'avons pas eu à citer, puisqu'il n'y est pas fait mention de l'*Ostrea* ici étudiée (L'Eocène inférieur en Aquitaine et dans les Pyrénées. 1919), à admettre que les géologues antérieurs avaient un peu trop rajeuni l'âge du Nummulitique méridional et qu'il fallait ramener au moins dans l'Yprésien supérieur ce qui y est considéré comme Lutétien inférieur. Il est certainement rationnel de penser que les formes à affinités mésogéennes ont commencé à apparaître dans les formations de la Mésogée avant leur arrivée dans le Bassin de Paris; ainsi des formes correspondantes du synclinal de l'Aude et du Bassin de Paris non seulement pourraient ne pas être synchroniques, mais encore pourraient marquer, dans le premier, un étage quelque peu inférieur à celui qu'elles caractérisent dans le second. Mais en raison de l'imperfection de nos connaissances paélogéographiques sur les mers de l'Eocène, il est difficile de tirer de cette considération une conclusion précise. Ensuite, comme le fait remarquer fort judicieusement M. H. Douvillé, il n'est pas certain, à cause de passages latéraux, « qu'il y ait synchronisme absolu entre les dernières couches marines des Corbières et celles de Gan ». Pour arriver à résoudre le problème, il faudrait donc tout d'abord établir l'équivalence exacte des diverses assises du Nummulitique méridional avec celles de Gan et non, comme on a voulu le faire jusqu'ici,

Son aire de répartition géographique en ces régions coïncide dans l'ensemble avec la plupart des affleurements du terrain nummulitique dont elle est un des fossiles les plus caractéristiques. Elle se rencontre en particulier dans toute la bande des formations de cet âge, qui s'étend en arc recourbé sur la bordure méridionale de la Montagne-Noire, depuis le voisinage de Villespy (Aude) jusqu'aux environs de Saint-Chinian et de Cessenon (Hérault). Extrêmement abondante dans la partie occidentale de ces garrigues calcaires, elle semble devenir plus rare dans la zone moyenne, au nord du Minervois, pour reprendre, vers la terminaison orientale de cet arc nummulitique, aux environs de Saint-Chinian, une fréquence nouvelle. Cette bordure du massif ancien constitue le véritable gisement de cette forme au nord du cours de l'Aude; c'est seulement entre Lézignan et Olonzac que l'on a retrouvé, au nord de ce fleuve, quelques autres localités de cette *Ostrea.*

Sur cette bordure méridionale de la Montagne-Noire, nous ferons cependant mention de deux gisements qui ont une importance particulière.

a) Le gisement de La Pinède, sur le territoire de la commune de Montolieu (Aude), à sa limite avec celui de la commune de Moussoulens, se trouve au sud de la chapelle Saint-Roch, immédiatement au sud du premier vallon septentrional entaillant la garrigue comprise entre la chapelle Saint-Roch, le Trabet et Bertrandou, près de la côte 258; il tire son nom d'un bois de pins qui le limite à l'est. C'est un des lieux où on recueille cette espèce le plus abondamment et où les exemplaires présentent, d'une manière générale, les caractères moyens de cette forme

directement avec celles du Bassin de Paris. Cependant, malgré ses lacunes, cette opinion tend à ramener vers l'Yprésien le Nummulitique du midi de la France. — Il ne faut pas perdre de vue, cependant, que les calcaires nummulitiques sont dans ces contrées méditerranéennes directement surmontés par une série de formations d'eau douce généralement calcaires, dont le calcaire de Ventenac est un des faciès les plus typiques et qui présente une faune lacustre bien définie (*Planorbis pseudo-ammonius* type et var. *pseudo-rotundatus*, etc...). Ces formations supérieures sont absolument analogues aux calcaires lacustres de Bouxwiller (Bas-Rhin) dont l'âge Lutétien supérieur est bien établi, même par rapport au Bassin de Paris. Il semble donc que les calcaires marins sous-jacents arrivent au moins jusque dans le Lutétien. L'âge Lutétien inférieur du Nummulitique du midi de la France, admis jusqu'à présent, paraît donc être le plus probable. Quoi qu'il en soit, il serait absolument hors de propos de vouloir, ici, à l'occasion d'une simple révision d'espèce, résoudre un problème aussi complexe que la détermination précise de l'étage auquel appartient ce Nummulitique.

méridionale, ceux qui sont sensiblement intermédiaires entre les extrêmes de variations; aussi est-ce là que nous avons choisi les types de l'espèce. C'est le gisement où l'espèce est la plus homogène et la plus régulière.

b) Le gisement de Coumbo-Pitcharel, sur l'extrême nord de la commune d'Alzonne (Aude), est localisé sur le versant méridional du vallon dit de Coumbo-Pitcharel, ainsi nommé sans doute à cause de la petite cascade qui l'alimente. Ce vallon est compris entre la propriété de la Sesquière au sud et le camp des Boulets au nord; le ruisseau qui y coule va se réunir, quelques centaines de mètres plus bas, avec un autre ruisseau, venu lui aussi du camp des Boulets, pour se jeter à l'ouest dans la Vernassonne, affluent du Lampy, un peu en amont de la Migance. Ce gisement correspond à une sorte de banc très fossilifère situé sur le penchant méridional de ce vallon, surtout à l'est du chemin qui se dirige au sud vers la Sesquière; mais ce banc se continue également à la fois vers l'ouest, de l'autre côté du chemin de la Sesquière et vers l'est dans une direction intermédiaire entre la Frigoule et Guitard. Le lieu est intéressant en ce sens qu'il est un de ceux où l'espèce semble varier le plus et où se rencontrent les formes les plus aberrantes et les plus rares; à côté d'exemplaires absolument typiques on arrive, par tous les intermédiaires possibles, aux valves à costulation plus fine (*Tenuicostatae*) ou à galbe subauriculé. D'ailleurs, les individus y sont en général moins bombés, plus arrondis et plus encroûtants que d'ordinaire.

Au sud de la rive droite de l'Aude, on peut la récolter dans le Lutétien inférieur du mont Alaric, de préférence sur sa partie méridionale. Mais c'est surtout dans les Corbières, où le Nummulitique est parfois fort bien représenté, qu'il faut chercher l'importante série de gisements fossilifères qui correspond, au sud de l'Aude, à celle qui était constituée au nord de ce fleuve par le versant méridional de la Montagne-Noire; les localités où elle a été signalée y sont extrêmement abondantes, mais elles atteignent une plus grande densité aux environs de Coustouge et de Tournissan.

Dans les lieux ci-dessus indiqués, cette *Ostrea* s'observe dans les dépôts nummulitiques proprement dits, à faciès généralement calcaire, quelquefois un peu marneux, parfois gréseux à l'extrême base, en tout cas à formation marine plus ou moins nette. L'arc nummulitique du versant sud de la Montagne-Noire, correspondant à ces conditions, prend un faciès d'autant plus littoral qu'il s'avance davantage vers des lieux plus occidentaux et finit par s'arrêter à l'ouest près de Villespy (Aude), aux environs du Château de Ferrals. Or VASSEUR, en 1894, a montré comment ces calcaires marins de l'Aude passaient latéralement aux formations lacustres du Castrais. *O. moussoulensis* est un des fossiles qui ont permis d'établir ces relations latérales; car on la retrouve encore, à quelques kilomètres au N.-O. de la fin des calcaires marins nummulitiques, dans les assises gréseuses et caillouteuses qui forment la transition aux sables argilo-graveleux lacustres que recouvrent les grès d'Issel à *Lophiodon*. Ces gisements particulièrement dignes de remarque sont situés au nord de Saint-Papoul, dans le département de l'Aude.

PRINCIPAUX GISEMENTS. — Aude : Saint-Papoul (aux environs de l'Hermitage, aux Bringous, vallon de Go-d'en-Bosc, La Son); Villespy (métairie de Garrotis, Baichère, Fontorbe); Carlipa (Mariou); Saint-Martin-le-Vieil (descente de la vallée du Lampy); Alzonne (Coumbo-Pitcharel, versants méridional et, aussi, septentrional, camp des Boulets); Montolieu (plateau de Montpertus, entre Montolieu et Raissac-sur-Lampy, près du vallon descendant du camp des Boulets à Moussoulens, Guitard, Métairie-Basse, S.-E. de la chapelle Saint-Roch, la Pinède près de la côte 258 au N. de Saint-Jean); Moussoulens (métairie de Valeron, Caunettes-Hautes, plateau de Saint-Jean entre Montolieu et Moussoulens); Ventenac (Deumier, la Ventaillole); Aragon (au S. du Signal et de la côte 240, Font-de-l'Orme, bords de la vallée du Trapel); Conques (environs de la côte 207, au S. du Pech de Montredon, Salitis, Moulin-Neuf); Félines; la Livinière-Minervois (causses entre les Meulières et Bergerie). — Hérault : Agel (mont Cayla, au N. de Bize); Pardaillan (causses de Saint-Jean, Gemios, Barroubio); Assignan (causses au N. de la Moure, de Saint-Pierre).

Aude : Roubia; Lézignan (entre l'Aude et la route d'Escales au château de Séramé); Tourouzelle (Gléon); Fontcouverte (N. du château de las Lanos); Fabrezan (Bouzigues, le Grangeot); Capendu (au S. de Font-de-la-Roque, sur le bord du mont Alaric); Pradelles-en-Val (au S. du cours de la Bretonne, la Bourdette, S.-O. de Montplaisir); Monze (dans le talus que suit la route séparant la vallée de la Mer-d'Eaux de celle de la Bretonne); Maironnes; Saint-Pierre-des-Champs; Tournissan (entre Saint-Laurent et Tournissan, le long du chemin de Narbonne, Borde-Rouge); Saint-Laurent-de-la-Cabrérisse (Fontrouge, bergerie du Rabet); Coustouge (Pech de la Garrigue, Cimetière, vallée de la Roubine, vallon du Scié, ravin au N.-O. de Coustouge, ravin au S.-O. de la métairie Hildevert) ;Jonquières (route, la Soulanne, N. de la Charette, tuilerie de Fourques): Fontjoncouse (extrémité du vallon du Scié); Albas (Pech-Agut, point 309 au N. d'Albas); la Caunette; Saint-Polycarpe (château des Gélis); Couiza.

Pyrénées.

De même qu'*Ostrea moussoulensis* était un des fossiles les plus typiques du Nummulitique des départements de l'Aude et de l'Hérault, de même elle est une des formes les plus communes qui s'observent dans le Nummulitique pyrénéen, tant du versant français que du versant espagnol. Le polymorphisme qu'elle y présente est tout aussi complexe et permet d'y distinguer de multiples variétés. Cependant, une constatation générale qui résulte de l'observation d'un nombre considérable d'échantillons de toutes provenances est que, dans les régions pyrénéennes, cette *Ostrea* possède d'ordinaire des valves un peu moins épaisses, un peu moins bombées, souvent plus petites et à tendance bien moins gryphoïde que celles des types moyens de la Montagne-Noire.

La répartition stratigraphique de cette forme est assez nettement établie. Les opinions des géologues sur l'âge des niveaux à *Ostrea moussoulensis* ont subi, pour les Pyrénées, la même évolution que pour les gisements de l'Aude et de l'Hérault. On avait eu tendance, au début des recherches stratigraphiques, à les rattacher à des assises plus inférieures qu'il ne convient, et les précisions ultérieures ont eu pour résultat de montrer que les étages dans lesquels on les rencontrait étaient de formation plus récente qu'on ne l'avait cru tout d'abord et qu'il était nécessaire de les rapporter à des divisions stratigraphiques plus élevées dans la série.

Les plus anciens auteurs qui mentionnent cette espèce dans les Pyrénées rapportent à des divisions locales les niveaux qu'elle caractérise, D'ARCHIAC (1859) à l'assise 15 de la division E de la série III et à l'assise 18 de la division F de la même série, telles que les comprend l'abbé POUECH, LEYMERIE (1863) à sa section intermédiaire. Les premiers qui aient essayé d'établir un synchronisme net, CAREZ (1881) et MAYER-EYMAR (1882), commencent à adopter l'analogie qui se présente naturellement à l'esprit et n'hésitent pas à les rattacher au niveau des sables de Cuise du Bassin de Paris, c'est-à-dire à l'Yprésien ou Londinien supérieur. CAREZ, qui étudie dans sa thèse le Nummulitique de la Catalogne et de l'Aragon, n'est pas cependant des plus affirmatifs; il montre, en effet, toutes les difficultés qui existent pour établir un synchronisme net et une équivalence quelconque entre l'Eocène de France et celui d'Espagne. Il n'a à sa disposition que très peu de fossiles communs ou voisins avec le Bassin de Paris, et comme ceux-là sont précisément spéciaux à l'horizon des sables inférieurs de Cuise (*Turritella edita* Sow. et *Ostrea multicostata* DESH.), il en infère l'équivalence des couches considérées de l'Aragon avec les sables cuisiens du Bassin de Paris. MAYER-EYMAR est beaucoup plus catégorique et n'hésite pas, un peu à la légère, à englober dans l'étage londinien supérieur ou yprésien la totalité du Nummulitique subpyrénéen.

Cependant HÉBERT (1882) allait relever, l'année même, l'âge des assises à *O. moussoulensis;* il établit que l'Eocène inférieur manque dans les Pyrénées, que le Nummulitique y appartient à l'Eocène moyen et qu'*O. moussoulensis* (*stricticostata*) s'y observe surtout dans sa quatrième assise : « L'*Ostrea stricticostata* qui se trouve à Fabas, à la partie supérieure des poudingues rapportés à la Mollasse de Carcassonne, descend à Villeneuve-de-Bosc à la partie supérieure de la troisième assise. Dans la Montagne-Noire, elle abonde à la partie inférieure de la troisième assise, comme à la partie supérieure de la deuxième. C'est un fossile dont l'abondance a suivi les variations du rivage de la mer nummulitique pendant la dernière partie de son séjour. » ROUSSEL (1894), sans préciser plus explicitement, comprend cette forme dans ses couches du Parisien. — CAREZ, en 1906, allait apporter un brillant témoignage à l'opinion d'HÉBERT, qu'il déclare pleinement adopter; il avait bien autrefois commencé par admettre, pour ces formations, l'âge Eocène inférieur, mais toutes les preuves paléontologiques confirment l'âge Eocène moyen de ces assises pyrénéennes. En effet, d'une part, l'étude approfondie des fossiles lui a montré que, de ceux qui sont communs avec le Bassin de Paris, tous caractérisent nettement l'Eocène moyen (calcaire grossier), sauf deux seuls, dont l'exception ne prouve d'ailleurs rien : l'un, en effet, *Velates Schmideli,* appartient bien aux environs de Paris à l'Eocène inférieur, mais dans les régions méditerranéennes il a une grande extension verticale; quant au second, rapporté à *Cerithium* cf. *subacutum,* il est tout aussi voisin de *Cerithium echidnoides* de l'Eocène moyen (calcaire grossier supérieur). D'autre part, les fossiles qui y sont communs avec des assises pyrénéennes plus occidentales que celles à *O. moussoulensis* appartiennent tous à l'Eocène moyen et en particulier au Lutétien (*Nummulites atacicus, Assilina exponens, Orthophragmina Prattii,* etc...). Pour toutes ces raisons, l'âge Lutétien de ces couches semble bien prouvé, et c'est du Lutétien inférieur ou moyen qu'il s'agit, puisque ces couches sont limitées à leur partie supérieure par les bancs inférieurs du poudingue de Palassou rapportés aux niveaux supérieurs du Lutétien. Le point sur lequel l'auteur n'accepte qu'avec hésitation l'opinion d'HÉBERT, c'est la non-existence de l'Eocène inférieur dans les Pyrénées; il s'étonne d'une telle lacune stratigraphique et pense qu'on pourrait peut-être attribuer aux assises inférieures de l'Eocène le Calcaire à Miliolites de base avec intercalations lacustres à Physes. — O. MENGEL (1906) montre également le niveau élevé qu'occupe cette espèce sur le versant espagnol des Pyrénées-Orientales, puisqu'il la place de la base jusqu'au voisinage du sommet du Lutétien moyen. — M. DALLONI, en 1910, allait à son tour montrer le niveau relativement élevé qu'occupent dans les Pyrénées espagnoles les couches à *Ostrea moussoulensis;* il les situe même plus haut dans la série que ne les avaient situées les auteurs précédents dans les Pyrénées françaises. Il comprend, en effet, ses « Grès et Marnes à *Ostrea stricticostata* » dans la partie moyenne du Lutétien supérieur et les place en synchronisme avec les poudingues de Palassou renfermant les intercalations calcaires à *Bulimus Hopei* de la Haute-Garonne et de l'Ariège et avec la partie inférieure des calcaires lacustres, lignites et conglomérats de la série Lutétien supérieur + Bartonien + Ludien des Corbières et de la Montagne-Noire, les calcaires lacustres à *Bulimus Hopei* étant plus anciens dans ces dernières régions que dans les Pyrénées françaises.

Ostrea moussoulensis est donc, dans les Pyrénées, d'âge un peu plus récent que dans la Montagne-Noire et les Corbières; sur le versant septentrional elle y caractérise le sommet du Lutétien inférieur et le Lutétien moyen, et sur le versant espagnol c'est dans les couches rapportées au Lutétien moyen et supérieur qu'elle se rencontre. Elle est donc une forme essentiellement lutétienne.

Sa répartition géographique comprend dans cette chaîne deux divisions nettes, le versant septentrional et le versant méridional. Sur le premier, ses principales stations sont distribuées dans le Lutétien des premières chaînes prépyrénéennes, du côté du bassin sous-pyrénéen, dans le département de l'Ariège, en particulier dans la partie orientale des Petites-Pyrénées, dans la chaîne du Plantaurel et dans la région de l'anticlinal de Dreuilhe qui lui fait suite à l'est.

Sur le versant espagnol, ses gisements sont cantonnés dans le Lutétien des trois ou quatre premières provinces frontières à partir du littoral méditerranéen, celles de Gerona, de Barcelone, de Lerida et de Huesca; ils sont souvent plus près de l'axe de la chaîne et atteignent une région plus occidentale que sur le versant français, puisque la station espagnole la plus à l'ouest se trouve à l'extrémité occidentale de la province de Huesca, sur le méridien de Pau et du Pic de Midi d'Ossau. A l'exception des gisements connus dans la Catalogne nord-est, presque tous les autres s'échelonnent dans la partie centrale de la chaîne, de part et d'autre de la Noguera-Ribagorzana, mais surtout à l'ouest de cette rivière, dans la partie située au sud du département français des Hautes-Pyrénées. Ils correspondent en général au large synclinal Eocène compris sur le versant méridional, entre la partie axiale au N. et la ride des Sierras au S.

Principaux gisements. — Ariège : Fabas (à l'est du cimetière, sur la route de Saint-Girons); Campagne (Portecluse, Mopiche); Les Bordes; Sabarat (la Bourguère, Pépiane, vallée du ruisseau de Mesnay); Montégut (à 500 m. au sud du village); Saint-Jean-de-Verges (Marseillas, Saint-Martin); Villeneuve-du-Bosc (Marsals, Téoulié, entre le village et le vallon de l'Herm); Gudas (Archelles); le Carla de Roquefort (bords du Douctouyre); Lieurac: le Sautel; Lavelanet (butte de Monsec, entre la vallée du Touyre et celle de l'Hers); Laroque (au sud de Saint-Roch); le Peyrat; Lagarde (entre le village et Tréziers). — Espagne-Catalogne, province de Gerona : San Juan de las Abadesas; Viura; Albanya (mas Faraous); San Lorenzo-de-la-Muga; Grau de las Escaldas; entre Massanet et Camprodon (Ribellas, Jasse de Primevert et Couillade de Fond, près Bajet, Al Sitza près Camprodon); au N. de San Climent de Amer. — Catalogne, province de Barcelone : région de Taradell, confluent des ravins de Tortugué et de Fideue. — Catalogne, province de Lérida : montagne de Figols (entre Tremp et Puente de Montañana), entre Santa-Maria de Meya et Peralba. — Aragon, province de Huesca : vallée de la Noguera Ribagorzana (Barranco de San Roman; entre Aren et San Esteban den Mal; entre San Esteban et la rivière l'Isabena); vallée de l'Isabena (entre Puebla de Roda et Roda; entre Roda et Soler; entre Soler et Benavente); vallée de l'Esera (au sud de Ferrarrua, dans la Sierra de Panillo; environs de la Puebla de Fantova; Barranco de Santa Lucia); vallée de la Cinca, rive gauche (aux environs de Boltana, entre Escalona et Labuerda); vallée du Gallego (au sud de Laredé, en face Puente Sabiñanigo); vallée de Bassa; vallée du Rio Aragon (entre Villanua et Bernuès).

Afrique du Nord.

Dans les contrées méditerranéennes du continent africain, *O. moussoulensis* est une des formes les plus caractéristiques du faciès marin de l'Eocène. Elle y constitue des lumachelles grossières en bancs généralement assez étendus. L'aspect qu'elle y présente au premier abord est plus récifal que dans le continent européen. Le test atteint là son maximum d'épaisseur. Le crochet, presque toujours très contourné, prend dans la plupart des cas une disposition très gryphoïde ou même exogyroïde; c'est, en effet, en Algérie-Tunisie que se rencontrent les variétés appartenant vraiment à la série proprement dite des *Gryphoideae* et des *Exogyroideae*. La taille y est également assez forte et parvient même dans certaines variétés exceptionnelles à une longueur de plus de deux décimètres. La forme africaine est caractéristique d'un milieu marin un peu plus chaud et de conditions de vie un peu plus libre et moins littorale que la forme européenne.

C'est là que la confusion provoquée autour de cette espèce est parvenue à sa complication la plus grande. Il semble, en effet, que les deux espèces, *multicostata* et *moussoulensis,* y aient vécu côte à côte. C'est un fait entrevu, sans plus insister, par Hardouin, en 1868, et, surtout, nettement admis par M. Douvillé, en 1910. L'examen d'un nombre relativement considérable d'échantillons nord-africains nous fait entièrement adopter la manière de voir de ce dernier paléontologiste.

S'il est, en effet, trop exclusif de vouloir, à l'imitation de Coquand et de Ph. Thomas, rattacher uniquement à l'espèce *multicostata* la série de ces *Ostrea sensu stricto* de l'Eocène algéro-tunisien, ce serait également faire œuvre de parti-pris que de les grouper sans distinction, à l'exemple de Locard, sous le seul vocable *moussoulensis.*

Il est indéniable qu'*O. multicostata* existe dans l'Eocène du nord de l'Afrique. Elle y est caractérisée par sa costulation nombreuse, fine, fréquemment dichotome, et aussi par son angle cardinal qui n'est jamais obtus. Ce qui a facilité la confusion, c'est que cette espèce, à test beaucoup plus mince en Europe que celui d'*O. moussoulensis,* prend dans ces régions, probablement à cause de la nature plus chaude ou plus riche du milieu en calcaire, des caractères de convergence qui la rapprochent macroscopiquement de cette dernière forme et lui communiquent une épaisseur de test et un bombement de valves particuliers.

O. moussoulensis s'est également développée dans ces régions en même temps que la précédente; elle y est caractérisée par sa costulation plutôt moins nombreuse, plus grosse, moins dichotome et par son angle cardinal qui n'est jamais sensiblement aigu (c'est-à-dire par son plateau cardinal qui n'est jamais nettement surplombant au-dessus d'une partie de la cavité de la valve inférieure). L'épaisseur et le bombement des valves sont remarquables, mais ils ne constituent pas pour les individus nord-africains les caractères différentiels qu'ils constituaient pour ceux d'Europe, puisque les deux espèces les possèdent dans ces régions à un degré sensiblement égal.

La répartition stratigraphique d'*Ostrea moussoulensis* est assez difficile à établir avec précision, à cause de l'état actuel de nos connaissances sur la stratigraphie de l'Afrique du Nord. Mais le problème n'a pas ici, semble-t-il, l'importance qu'il pourrait avoir en Europe. Si, en effet, on a pu voir qu'*O. moussoulensis,* espèce paléontologique, constitue aux environs des Pyrénées une espèce stratigraphique ou tout au moins une mutation définie caractérisant un niveau différent de celui d'*O. multicostata* du Bassin de Paris, dans l'Afrique du Nord les deux espèces paraissent s'être développées simultanément et ne peuvent servir, sauf dans des coupes locales tout à fait limitées, à différencier des étages d'ensemble. *O. moussoulensis* s'y trouve dans l'Eonummulitique, dans ce que les géologues nord-africains appellent le Suessonien, avec une acception légèrement différente de celle qu'on attribue à ce mot en Europe; on l'y observe à des horizons très divers, de la base au sommet, mais surtout vers le sommet.

Il est difficile d'établir dans le détail une équivalence minutieuse entre les niveaux de l'Algérie et de la Tunisie et les étages dont le type a été pris en Europe. Cependant les géologues nord-africains ont pu arriver à établir certaines corrélations et en particulier M. Savornin, en 1920, a pensé pouvoir assimiler au Lutétien supérieur l'étage supérieur du Suessonien d'Afrique. Si cette assimilation est définitivement acceptée, elle nous permettrait de penser que la répartition stratigraphique d'*O. moussoulensis* correspond assez approximativement à celle qu'elle a en Europe. Cette espèce commencerait, selon les localités, à apparaître, peut-être, à divers horizons du Londinien supérieur, mais son abondance augmente à mesure qu'elle s'élève dans la série des temps géologiques et c'est au Lutétien supérieur qu'elle atteint son plus grand développement et qu'elle forme par excellence les bancs à lumachelles dont elle est le fossile le plus caractéristique.

La répartition géographique de cette *Ostrea* s'étend à la plupart des affleurements du terrain éonummulitique dans l'Afrique du Nord; elle englobe les parties moyenne et orientale de l'Algérie et la Tunisie. Dans le département d'Alger, quelques gisements sont signalés vers la partie médiane de ce département, au sud et au sud-est de l'extrémité orientale du massif de l'Ouarsénis. Plus à l'est, on rencontre cette forme vers les limites orientales du département d'Alger et surtout dans les régions occidentales de celui de Constantine, dans la chaîne des Biban et les monts du Hodna, au nord du Chott el Hodna. Vers le centre du département de Constantine, le sud de l'extrémité Est de la chaîne des Babor en offre quelques stations. Cette espèce est également très répandue en Tunisie, tant dans les zones septentrionales, telles les monts de Khroumirie, que dans les provinces plus méridionales situées au nord du Chott Djérid, les monts de la région de Gafsa, par exemple, dans la Tunisie moyenne.

Principaux gisements indiqués. — Algérie. Département d'Alger : Plaine de Cédra, rive gauche de l'oued Zagrou, entre le marabout Sidi Bouzid et Boghar; sud-est du Djebel Naga, sur les rives de l'Oued Ben Ayet, à 20 kilomètres au sud d'Aumale; rives de l'Oued Souagui, aux environs d'Aumale; environs de Boghari. — Département de Constantine : Aïn-Ougrab, Zouï, Djelaïl, Taberdga, Sidi-Abid; Sigus ou Bordj-ben-Zekri; région de Saint-Donat; région d'Aïne-Tagrout, nord de Cérez et sud du Djebel Zdimm; région à l'est de Mansourah; nord des monts du Hodna, cuvette de Bordj Redir, Mzaïta, bassin de Tocqueville; sud des monts du Hodna, bassin de Msila.

Tunisie : Massif montagneux de la Khroumirie; Dyr-El-Kef; entre la Kessera et Kairouan; Djebel Teldja, marnes à phosphorites; versant nord du Djebel Berd, près du Bir Oum-el-Djaf; Djebel Nasser-Allah, calcaires intermédiaires aux calcaires à phosphorites et aux grès à Nummulites; Oued El-Aachen; Chebika; Midès, colline des marabouts; Djebel Blidji, base nord; Guelaat-es-Snam; Ras-el-Aïoun, Bled Khamensa; région de Gafsa, col du Zarif El Ouar (chaîne de Négrine).

Remarque. — Il n'existe pas, à notre connaissance, ailleurs que dans les régions précédentes (versant sud de la Montagne-Noire, Corbières, Pyrénées, Afrique du Nord), des gisements où aient été signalées des *Ostrea* que l'on puisse indubitablement rapporter à l'espèce *moussoulensis*. Dans l'Inde, cette forme ne se rencontre pas; les seuls échantillons voisins qui y aient été observés ont été rattachés (1) à l'*O. multicostata* Desh., dont d'ailleurs ils diffèrent suffisamment pour constituer au moins une variété spéciale. Dans le Sénégal, où l'espèce *O. multicostata* a été observée, il semble que cette espèce *O. multicostata* soit la seule de la série à y avoir vécu. Tous les exemplaires qui y ont été jusqu'à présent signalés (1) appartiennent bien à cette espèce; les figurations sont parfaitement concordantes à ce sujet; seuls certains fragments mal caractérisés (puits de Fandène) paraitraient pouvoir se rapprocher quelque peu d'une *var. minor* de l'*O. moussoulensis,* mais le fait est trop incertain encore pour pouvoir permettre une assimilation quelconque.

---

(1) Sowerby (J. de C.). *Transactions geological Society of London.* 1840. Vol. V, pl. XXV, fig. 18 [*Ostrea flabellulum*].

Archiac (D') et Haime (Jules). Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde. 1853. In-4°, Paris, 375 p. + XXXVI pl.; pp. 169, 273, 368, pl. XXIV, fig. 14 *a* [*Ostrea multicostata* Desh.].

V. — CONCLUSIONS

1° L'espèce créée en 1855 par Raulin et Delbos sous le nom d'*Ostrea strictiplicata,* désignée d'une manière absolument impropre par la presque totalité des géologues postérieurs sous celui d'*O. stricticostata,* ne saurait être admise comme valable, à cause d'une erreur que présente la diagnose initiale au sujet de la référence iconographique et qui rend incompatibles la figuration qu'elle indique spécifiquement pour cette espèce et les fossiles qu'elle se propose d'individualiser.

2° En raison de ce défaut taxonomique et par rectification, cette espèce est décrite dans le présent mémoire comme espèce nouvelle désignée sous le nom d'*Ostrea moussoulensis Nov. Spec.* Le type de l'espèce est choisi dans les assises supérieures des calcaires marins du Nummulitique, situés entre Moussoulens et Montolieu (Aude), à l'est de la route qui réunit ces deux communes.

3° Cette espèce, très voisine d'*Ostrea multicostata* Desh. du Bassin de Paris, s'en distingue paléontologiquement :

a) par ses côtes plus grosses, moins dichotomes et presque toujours moins nombreuses;

b) par son plateau cardinal qui n'est jamais nettement surplombant et qui ne recouvre pas, d'une manière tectiforme, une petite partie de la cavité de la valve inférieure.

4° Elle s'en distingue aussi, semble-t-il, stratigraphiquement, en ce qu'elle est située plus haut dans la série. Tandis qu'*O. multicostata* appartient typiquement à l'horizon des sables de Cuise, c'est-à-dire au Londinien supérieur ou Yprésien, *O. moussoulensis* se trouve dans la France méridionale et l'Espagne à un niveau plus élevé; dans l'état actuel de nos connaissances, on peut la considérer comme une forme lutétienne. Il n'y a que dans l'Afrique du Nord que ces deux espèces ne se distinguent pas stratigraphiquement ; *O. moussoulensis* y reste bien une forme lutétienne, mais c'est *O. multicostata* qui atteint, dans cette contrée, des couches plus récentes qu'en Europe et qui est arrivée à vivre simultanément avec *O. moussoulensis.*

---

(1) Chautard (J.). Note sur les formations éocènes du Sénégal. 1905. *Bull. Soc. géol. France.* Série 4, tome V, pp. 141-153, pl. IV et V; pp. 145, 146, 148, 149, pl. V, fig. 2 [*Ostrea multicostata* Desh.].

Lemoine (Paul). Sur les fossiles éocènes rapportés du Sénégal par le capitaine Vallier. 1907. *Bull. Soc. géol. France.* Série 4, tome VII, pp. 447-451; p. 447 [*Ostrea multicostata* Desh.].

Douvillé (H.). L'Eocène au Soudan et au Sénégal. 1920. *Bull. Comité Etud. hist. et scient. Afriq. occid. franç.,* pp. 113-171, pl. I-V; pp. 123, 127, 128, 129, 131, 134, 137, 159, 160, pl. IV, fig. 2 [*Ostrea multicostata* Desh.].

5° La répartition géographique de cette espèce s'étend, en Europe, au versant méridional de la Montagne-Noire, aux Corbières, aux Pyrénées françaises et espagnoles et, dans l'Afrique du Nord, aux départements d'Alger et de Constantine et à la Tunisie. Dans ces divers pays, elle ne caractérise pas toujours, au sein du Lutétien, un même horizon; c'est une *Ostrea* qui semble avoir suivi les variations de rivages des mers nummulitiques aux différents moments des temps lutétiens. D'après les considérations stratigraphiques des divers auteurs, sur le versant méridional de la Montagne-Noire et dans les Corbières, son apparition remonte peut-être, mais avec un très gros point de doute, au dernier épisode de la mer londinienne, mais c'est au Lutétien inférieur qu'elle a pris tout son développement. Dans les Pyrénées françaises, elle a vécu dans les mers du sommet du Lutétien inférieur et du Lutétien moyen. Dans les Pyrénées espagnoles, son âge paraît plus récent encore, puisqu'elle se trouve dans le Lutétien moyen et supérieur. Dans l'Afrique du Nord, où les synchronismes avec les étages européens sont plus délicats à établir, c'est au Lutétien moyen et supérieur que cette espèce semble avoir atteint son extension et sa prolifération les plus grandes.

En outre, au cours de ces diverses phases des temps lutétiens, cette espèce, bien que très polymorphe, n'a pas donné naissance à de véritables mutations successives; elle n'a pas présenté, dans le temps, des variations de plus grande amplitude que celles qu'à un moment déterminé elle présentait dans l'espace et souvent même dans un même gisement.

EXPLICATION DES SIX PLANCHES HORS TEXTE RELATIVES A LA FIGURATION D'*Ostrea moussoulensis* ASTRE *Nov. spec.*

(Vis-à-vis la page 176).

Tandis que dans le texte les variétés sont groupées suivant l'ordre des variations du crochet, dans les planches elles sont réunies suivant l'ordre des variations de la forme. La disposition à double entrée du tableau des principales variétés permet de passer synoptiquement d'un mode de groupement à l'autre.

Lorsqu'une valve est représentée par deux figures, la première se rapporte au côté externe, la seconde au côté interne. — Sauf indications spéciales, les figures sont de grandeur naturelle.

PLANCHE I. — *Elongatae.*

1 - 2. *Var. Leymeriei Nov. var.* Valve fixée. Valeron, à Moussoulens (Aude).
3 - 4. *Var. parva Nov. var.* Valve fixée. Moussoulens (Aude).
5 - 6. *Var. atacica Nov. var.* Valve fixée. Moussoulens (Aude).
7 - 8. *Var. rectoparva Nov. var.* Valve fixée. La Pinède, près Montolieu (Aude).
9-10. *Var. Delbosi Nov. var.* Valve fixée. Valeron, à Moussoulens (Aude).
11-12. *Var. acuta Nov. var.* Valve fixée. Coumbo-Pitcharel, à Alzonne (Aude).
13-14. *Var. Douvillei Nov. var.* Valve fixée. Moussoulens (Aude).

PLANCHE II. — *Ovatae.*

1 - 2. *Var. Raulini Nov. var.* Valve fixée. Près du Trabet, à Moussoulens (Aude).
3. *Var. Raulini Nov. var.* Coquille complète. Le Kef (Tunisie). Exemplaire à aspect de Rudiste; la coquille étant placée dans la position horizontale normale, remarquer l'énorme torsion du crochet vers l'avant sur la partie gauche de la figure.
4 - 5. *Var. parvula Nov. var.* Valve fixée. Moussoulens (Aude).
6. *Var. parvula Nov. var.* Valve fixée. Coumbo-Pitcharel, à Alzonne (Aude). Forme à costulation un peu fine, faisant passage aux *var. tenuicostatae.*
7 - 7. *Ostrea moussoulensis* ASTRE. *Nov. spec. - Typus.* Valve fixée. Moussoulens (Aude).
9-10. *Var. pineaensis Nov. var.* Valve fixée. La Pinède, près Montolieu (Aude).
11. *Var. aplicata Nov. var.* Valve fixée, non plissée. Près de Valeron à Moussoulens (Aude).
12. *Var. aplicata Nov. var.* Coquille complète. Même localité. Remarquer les petites crénelures sur la valve lisse.

PLANCHE III. — *Ovatae* (1-4). *Rotundatae* (5-6).

1 - 2. *Var. montolivensis Nov. var.* Valve fixée. Près du Trabet, à Montolieu (Aude).
3 - 4. *Var. Lemoinei Nov. var.* Valve fixée. Moussoulens (Aude).
5 - 6. *Var. valeronensis Nov. var.* Valve fixée. Valeron, près de Moussoulens (Aude).

Planche IV. — *Rotundatae.*

1 - 2. *Var. valeronensis Nov. var.* Valve libre. Valeron, près de Moussoulens (Aude).

3. *Var. frigoulensis Nov. var.* Valve fixée. Coumbo-Pitcharel, à Alzonne (Aude).

4. *Var. rotundata* Locard. Valve fixée, côté externe. Moussoulens (Aude).

5. *Var. rotundata* Locard. Coquille complète, vue de dessus. Remarquer la valve libre en place sur la valve fixée que, par suite de la fossililisation, elle ne recouvre pas entièrement sur le côté gauche de la figure.

6. *Var. rotundata* Locard. Coquille complète, vue latéralement. Remarquer le bombement des valves et leur importance réciproque.

7 - 8. *Var. vernassonnensis Nov. var.* Valve fixée. Coumbo-Pitcharel, à Alzonne (Aude).

Planche V. — *Rotundatae* (1-4). *Dilatatae* (5-8).

1 - 2. *Var. lhermensis Nov. var.* Valve fixée. Coumbo-Pitcharel, à Alzonne (Aude).

3 - 4. *Var. Doncieuxi Nov. var.* Valve fixée. Ferme Saint-Jean, près de Moussoulens (Aude).

5 - 6. *Var. boscensis Nov. var.* Valve fixée. Coumbo-Pitcharel, à Alzonne (Aude).

7 - 8. *Var. postlobata Nov. var.* Valve fixée. Valeron, près de Moussoulens (Aude).

Planche VI. — *Subauriculatae.*

1 - 2. *Var. sesquierensis Nov. var.* Valve fixée. Au Nord de La Sesquière, à Alzonne (Aude).

3 - 4. *Var. pitcharelensis Nov. var.* Valve fixée. Coumbo-Pitcharel, à Alzonne (Aude). Les dimensions de la figure sont légèrement réduites.

5 - 6. *Var. migancensis Nov. var.* Valve fixée. Coumbo-Pitcharel, à Alzonne (Aude).

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE

Fondée le 13 Août 1866

TOME L. — 1922

4e TRIMESTRE

Smithsonian Institution
SEP 18 1923
National Museum

TOULOUSE
IMPRIMERIE Vve BONNET
2, RUE ROMIGUIÈRES, 2
—
1922

Siège de la Société : 17, rue de Rémusat.

Paru le 1er Avril 1923

Les Sociétés correspondantes sont priées d'envoyer leurs publications à l'adresse suivante :

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE
Bibliothèque de la Faculté de Médecine, Allée Saint-Michel, **Toulouse.**

SOMMAIRE

Faure (Ch.-L.). — Note sur un schéma original de la spermatogénèse des Mammifères.................................... 205
Martin-Sans (E.) — Quelques anomalies végétales 209
— Sur le polymorphisme floral de l'*Hypericum humifusum* L.. 214
Ribaut (H.). — Note sur les Hémiptères Hétéroptères............. 227
Vallois (H.-V) et Faure (Ch.-L.). — Etude anatomique d'un fœtus humain acéphalien péracéphale........................ 230
Morquer (R.). — La maladie de l'« Encre » du châtaignier 255
Gaussen (H.). — Améliorations pastorales et prairies de montagne. 299
Evaluation expérimentale de la production ligneuse de diverses espèces d'arbres.. 331
Edouard Harlé (notice nécrologique)................................ 335
Extraits des procès-verbaux des séances........................... 343

Pour la correspondance scientifique, et pour tout ce qui a trait à la publication du *Bulletin* s'adresser au Secrétaire général :

R. DESPAX
Préparateur à la Faculté des Sciences

Avenue de Muret, 30, Toulouse.

Les Membres de la Société sont instamment priés de faire connaître leur changement d'adresse au Secrétaire général.

Les cartes d'accès à la Bibliothèque doivent être réclamées au Secrétariat, en séance ou par correspondance.

Tous les envois d'argent doivent être faits au Trésorier :

M. LACOMME
Conservateur technique au Musée d'Histoire Naturelle

Allée Saint-Michel, Toulouse.

La *Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, peut disposer de quelques exemplaires tirés à part de l'article du Dr R. Jeannel, sur « Les *Trechus* des Pyrénées et de la Chaine cantabrique » (Bulletin, t. xlix, pp. 165-182).

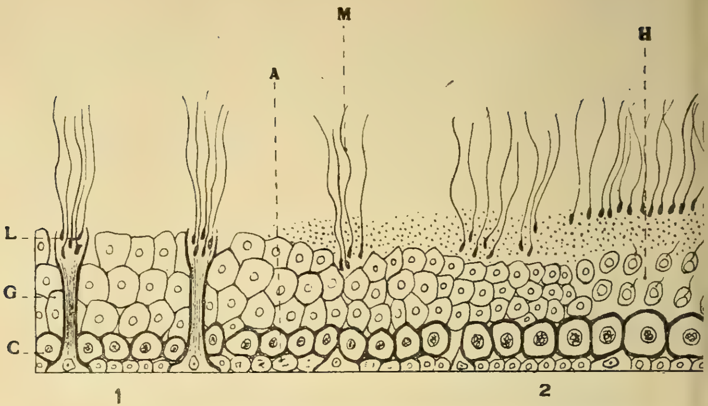
Envoi *franco* contre mandat de **3** fr. **50** (**3** fr. pour les membres de la Société) adressé à M. LACOMME, trésorier, conservateur technique au Musée d'Histoire naturelle, allée St-Michel, Toulouse.

NOTE SUR UN SCHÉMA ORIGINAL DE LA SPERMATOGÉNÈSE CHEZ LES MAMMIFÈRES

Par Ch.-L. **Faure.**

Depuis plus de quinze années que j'ai l'honneur de participer à l'enseignement de l'Histologie à la Faculté de Médecine de Toulouse, j'ai toujours été frappé de la difficulté quasi insurmontable que rencontrent presque tous les élèves, et même les meilleurs, à saisir les phénomènes complexes qui se déroulent dans le testicule de l'Homme et des Mammifères. Les livres classiques reproduisent tous les cinq stades de **Lenhossek**, la plupart sans aucune modification, les autres avec quelques légères variantes. Or ces stades, isolés dans l'espace, ne sont pas suffisamment concrets et le débutant ne les rattache pas les uns aux autres par des liens bien solides.

C'est pourquoi j'ai cherché à mettre sous les yeux des étudiants un schéma qui facilite la lecture des textes et surtout celle des préparations. Mais je n'ai pas voulu m'écarter de la réalité et j'ai tenu à ce que ce schéma fut l'expression exacte des faits observés. Ayant eu, depuis longtemps, l'idée de raccorder l'une à l'autre les figures de **Lenhossek** pour obtenir une coupe longitudinale théorique de la paroi d'un tube séminifère, je n'ai voulu passer à la réalisation de cette conception qu'après avoir recueilli les documents nécessaires dans les testicules d'un certain nombre de Mammifères. J'ai fixé mon choix sur le testicule du Cobaye dont les divers éléments affectent une régularité remarquable. Pour établir mon schéma, j'ai procédé à des numérations de sections de tubes séminifères, opérant comme on a coutume de le faire pour une numération de globules blancs en vue de l'établissement d'une formule leucocytaire. Les seuls tubes que j'ai comptés étaient ceux qui répondaient à l'un des cinq stades de **Lenhossek**; j'ai ainsi compté plusieurs milliers de tubes, non sur des coupes sériées, mais sur des coupes placées aussi loin que possible les unes des autres dans un même testicule, pour éviter, si j'avais pris des coupes en séries, de tomber dans l'erreur que je n'aurais pas manqué de commettre en procédant à mes



Coupe longitudinale théorique d'un tube séminifère, *testicule de Cobaye* (les chiffres 1 à 5 correspon *au texte.*

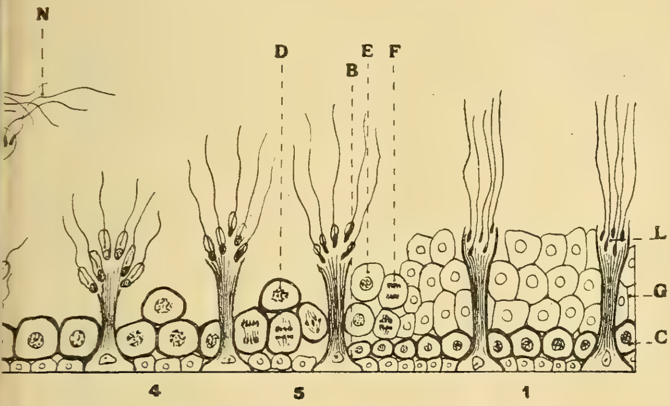
numérations sur des coupes se suivant, et par suite presque identiques; je notais pour chaque tube envisagé, le stade auquel il était. J'avais ainsi la possibilité d'affecter à chaque stade un chiffre, sorte de coefficient de fréquence. que j'ai cru pouvoir considérer comme proportionnel à la longueur du segment de tube séminifère où se rencontre ce dit stade.

Muni de ces chiffres, j'ai pu construire sur un papier quadrillé le schéma figuré ci-contre, dont les abscisses sont proportionnelles aux coefficients de fréquence; j'ai dû ensuite, pour combler les lacunes raccorder les figures en reproduisant aussi fidèlement que possible les stades intermédiaires aux stades comptés.

La lecture du schéma ainsi obtenu est encore assez complexe, car il faut imaginer par la pensée que la figure se prolonge indéfiniment vers la droite en reproduisant toujours la même série de stades; il faut donc suivre de gauche à droite, puis, une fois arrivé à l'extrémité, revenir sur la gauche au point correspondant désigné par la lettre qu'on vient de quitter à droite (1). On peut suivre ainsi les faits relatifs à la spermatogénèse : partant du point A sont des spermatogonies en voie de mitose donnant

---

(1) Pour supprimer cette petite difficulté, inhérente à l'obligation de se reporter plusieurs fois de suite de gauche à droite, puis de droite à gauche, j'ai construit, pour le mettre à la disposition des élèves, un schéma en couleurs, obtenu par le raccordement de plusieurs dessins. J'ai ainsi obtenu une figure dont les dimensions (près d'un mètre), sont hors de proportion avec le cadre des justifications typographiques.



de spermatogénétique; établie d'après des coupes de
ssiques de Lenhossek) ; *pour la légende, se reporter*

naissance à une série de spermatogonies étalées en une rangée le long de la paroi propre, rangée interrompue de place en place par les pieds des cellules de Sertoli reconnaissables à leur noyau. Au point B est une bifurcation : deux rangs de cellules s'offrent au lecteur : la rangée inférieure renferme des spermatogonies de réserve (celles qui assureront l'avenir des générations futures); la rangée supérieure (dont le contour est figuré par un trait gras) est formée de spermatocytes jeunes; ces derniers conduisent jusqu'au point C; on les voit augmenter peu à peu de volume (période d'accroissement); à partir du point C (à gauche de la figure) l'augmentation de volume devient plus marquée encore pour mener jusqu'au point D où les spermatocytes de premier ordre sont en mitose (grosse mitose); au point E sont deux cellules de von Ebner, très peu nombreuses, car la dernière partie de la période de maturation est fugace et d'observation fort difficile; au point F sont figurées deux cellules de von Ebner en voie de mitose (petite mitose), fait fugace lui aussi et peu commode à observer, à partir du point F, sont des spermatides tassées en trois ou quatre rangées, qui, en H commencent à se transformer; elles abandonnent leurs connexions avec les spermatocytes sous-jacents pour venir se disposer au sommet des cellules de Sertoli (en I); un peu plus loin les spermatides fixées à la cellule de Sertoli forment des groupes qui ont valu à cette dernière le nom de spermatophore; c'est ainsi fixées aux cellules de Sertoli, qui leur apportent les éléments nutritifs, que les spermatides achèvent de se transformer en spermatozoïdes; à partir du point M, les spermatozoïdes achevés quittent les cellules de Sertoli et tombent dans la lumière du canal, abondonnant le cytoplasme de la spermatide sous forme d'une couche de détritus visibles de M en N.

Tel qu'il est, accompagné des explications qui précèdent, ce schéma est encore loin de rendre un compte exact des faits, car il convient d'ajouter que la spermatogénèse se déroule dans le tube suivant une hélice régulière.

D'autre part, il semblerait à l'aspect du dessin que les cellules de la lignée séminale se déplacent dans le tube à mesure que se fait leur évolution; or, il n'en est rien; elles évoluent sur place, et pour mieux faire comprendre ce fait, j'ai recours à une comparaison, qui comme bien des comparaisons n'est pas rigoureusement exacte, mais qui m'est un précieux auxiliaire pour l'enseignement : on supposera que dans chacune des maisons d'une rue (rue à laquelle je compare le tube séminifère), il y a un enfant : dans la première maison un enfant nouveau-né, dans la seconde un enfant d'une semaine, dans la troisième un enfant de quinze jours, dans la quatrième un enfant de trois semaines, et ainsi de suite; il est aisé de comprendre que l'observateur qui voudra avoir une idée des premiers développements de l'enfant devra ou bien revenir chaque semaine dans la même maison, ou bien, ce qui est plus rapide et plus commode, passer successivement le même jour dans toutes les maisons. La comparaison peut être poussée plus loin : on supposera encore que dans chacune des maisons de la rue, il naît un enfant chaque année : à la naissance du deuxième enfant, son aîné est relégué au premier étage, à la naissance du troisième, chacun de ses aînés est relégué à un étage supérieur et ainsi de suite, le rez-de-chaussée étant toujours exclusivement réservé au dernier-né; l'observateur qui voudra avoir une idée complète du développement de l'enfant devra, pour étudier les stades de la première année, passer au rez-de-chaussée de toutes les maisons de la rue, pour étudier les stades de la deuxième année, passer au premier étage de toutes les maisons et ainsi de suite. C'est ainsi qu'il a été procédé pour étudier les stades évolutifs des cellules sexuelles, sur le schéma que je propose. Dans la réalité, les choses sont encore plus complexes, puisque les spermatocytes de premier et de second ordre se divisent par mitose et puisque les spermatides représentent la descendance des spermatocytes.

Je crois devoir en terminant faire ressortir un autre avantage de mon schéma; il montre avec clarté la différence qu'il y a, entre l'onde spermatogénétique et le cycle spermatogénétique. L'onde est limitée par deux points qui reproduisent exactement la même structure, et sa longueur, constante pour une espèce animale donnée, est figurée par toute l'étendue du schéma (de 1 en 1, par exemple). Le cycle au contraire, s'étend sur plusieurs ondes, il commence aux spermatogonies pour finir aux spermatozoïdes libres dans la lumière du tube; la notion de cycle est indépendante de la notion de longueur, puisque le cycle spermatogénétique se déroule sur place; néanmoins, si on veut suivre le cycle spermatogénétique en l'étudiant à des niveaux différents, on devra poursuivre l'étude sur une longueur d'environ trois ondes et demi.

QUELQUES ANOMALIES VÉGÉTALES

Par E. Martin-Sans.

Dans ce qui suit je signalerai quelques anomalies végétales que j'ai observées au cours de ces dernières années et dont certaines seront l'objet d'une étude plus complète.

Clematis lathyroides Bess. — *Clematis integrifolia* L. On sait que chez certains végétaux (laurier-rose, verveine odorante, etc...) il existe à la fois des rameaux à feuilles opposées et des rameaux à feuilles verticillées. En continuité avec ces cas, la verticillation des feuilles chez les plantes qui les ont normalement opposées, est une anomalie qui se rencontre fréquemment. Parmi les Clématites, elle a été signalée chez le *Clematis Vitalba* L. (1), je l'ai observée l'an passé chez le *Clematis lathyroides* Bess. pour l'une des nombreuses tiges d'une grosse touffe : une dizaine de nœuds, sur une hauteur de 1 m. 80, portaient chacun trois feuilles; il y eut retour au type normal à la formation de l'inflorescence. Cette année-ci je l'ai retrouvée chez le *Clematis integrifolia* L : une tige, après plusieurs nœuds portant chacun trois feuilles, semblait se diviser dichotomiquement en deux rameaux à feuilles opposées. C'est au Jardin botanique de Toulouse que j'ai observé ces deux exemples et grâce au bienveillant accueil de son directeur, M. le professeur PRUNET.

---

(1) Dutrochet. *Mémoires.* — Penzig. *Pflanzen teratologie,* 1921.

Viscum album L. — GUÉRIN (1) a signalé l'existence chez le gui, de feuilles verticillées par trois ou même quatre et cinq. Il a signalé également l'existence de feuilles « bifides ». De son côté, GEISENHEYMER (2) a noté la coalescence de deux feuilles soudées par le côté. J'ai eu l'occasion d'observer à deux reprises des verticilles de trois feuilles, et d'autre part deux couples de feuilles soudées par le côté, mais ayant leurs extrémités libres : on a ainsi l'apparence d'une feuille particulièrement large, à nombre de nervures double mais à sommet bilobé. De plus, j'ai pu noter dans ces deux exemplaires de feuilles soudées, que les deux anomalies, verticillation et coalescence, étaient en relation; en effet, dans ces deux cas, une écaille était opposée à la feuille double; or, c'est fréquemment, chez le gui, que l'on voit s'opposer à une feuille bien développée, une feuille avortée, réduite à une écaille. Ainsi, les feuilles soudées appartenaient en réalité à un verticille ternaire, pour lequel la coalescence de deux pièces voisines est plus facile à comprendre que pour des feuilles opposées.

Le gui est normalement dichotome; mais c'est très fréquemment que l'on voit partir d'un même nœud trois, quatre, cinq, six rameaux, parfois plus encore. Cet excès de ramification est sans relation avec la verticillation des feuilles mères sous-jacentes. GUÉRIN avait noté l'influence de la lumière comme favorisant cette multiplication des rameaux; j'ai observé qu'elle correspond à l'existence d'une paire de feuilles mères toujours particulièrement grandes : sans doute se sont elles précisément développées davantage à la faveur d'un éclairement plus intense, provoquant une assimilation plus active et la formation d'une plus grande quantité de réserves; l'abondance de ces matériaux nutritifs permettant à son tour la prolification des rameaux.

---

(1) GUÉRIN (Ch.). Note sur quelques particularités de l'histoire naturelle du gui. *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*, 4. Série VI, 1892.

(2) GEISENHEYNER. Ueber einige Monstrositäten an Laubblättern. *Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft*, Bd. XXI, 1903.

Negundo fraxinifolium Mœnch. — Chez beaucoup de plantes à feuilles composées (*Rubus* sp., *Clematis* sp.), en même temps que l'on peut voir varier le nombre de folioles par feuille le long d'un même rameau, on peut noter la « fission » de certaines folioles ou au contraire la soudure de folioles voisines, et voir se produire ainsi des formes de passage entre les feuilles ayant un nombre différent de divisions. Ainsi, chez le *Rubus fruticosus* L, on peut voir, et j'ai observé moi-même sur un même rameau : des feuilles à trois folioles, puis des feuilles présentant nettement une fission des folioles latérales qui deviennent bilobées ou biséquées avec deux réseaux de nervures indépendants, souvent aussi des feuilles à quatre folioles (une terminale, une latérale bifide d'un côté, deux latérales simples de l'autre), à la suite des feuilles à cinq folioles; puis il y a retour à des feuilles de type intermédiaire par soudure des folioles latérales, et enfin, à des feuilles trifoliolées. Des phénomènes analogues se produisent chez les jeunes plants de *Rubus Idaeus* L. que j'ai pu observer en grand nombre; mais ici fission et soudure portent sur la foliole terminale et les deux latérales adjacentes. Assez souvent les premières feuilles sont simples; les suivantes sont trifoliolées; puis on voit des feuilles encore trifoliolées, mais avec double fission de la foliole terminale qui devient très large, trilobée, avec trois réseaux de nervures plus ou moins indépendants. Souvent aussi on trouve à ce niveau de la tige des feuilles à quatre folioles, cette foliole terminale ayant complètement détaché d'un seul côté une foliole latérale, et restant double au lieu de triple. Viennent à la suite, les feuilles à cinq folioles. On peut parfois observer le passage à des feuilles à sept folioles par le même procédé. Dans le haut des tiges du framboisier, il y a retour au type trifoliolé et l'on peut observer les mêmes formes intermédiaires, comme s'il y avait soudure de la foliole terminale avec les latérales sous-jacentes.

Chez le *Negundo* j'ai observé des dispositions calquées sur celles du framboisier pour les feuilles des surgeons; on a successivement : des feuilles à trois folioles simples, puis des feuilles intermédiaires soit trifoliolées à foliole terminale trifide, soit quadrifoliolées à foliole terminale seulement bifide et alors dissymétrique; ensuite des feuilles à cinq folioles, suivies de nouvelles feuilles intermédiaires à foliole terminale plus ou moins divisée et faisant passage à des feuilles à sept folioles; on retourne ensuite par les mêmes intermédiaires aux feuilles à cinq et à trois divisions. Ainsi, chez le *Negundo* comme chez le framboisier fission et coalescence apparaissent nettement comme des processus normaux de multiplication ou de diminution de nombre des folioles.

Rubus fruticosus L. — J'ai eu l'occasion d'observer cet été sur un rameau de ronce, deux feuilles opposées; ce rameau s'amincit brusquement au dessus du nœud qui les porte. L'une des deux feuilles termine un cycle régulier d'insertion, compté sur dix feuilles, suivant un angle de divergence de deux cinquièmes de circonférence et *de droite à gauche;* l'insertion de cette feuille se fait non perpendiculairement, mais parallèlement à l'axe, et l'aisselle forme un pli longitudinal d'un centimètre à la partie inférieure duquel se trouve le bourgeon, sensiblement au dessous de la naissance du pétiole : il y a donc eu, pour cette feuille, entraînement manifeste par la croissance de la tige. La seconde feuille, au contraire, a une insertion tout à fait normale; son bourgeon, d'un demi centimètre plus élevé que le précédent sur le rameau, montre qu'en réalité, elle succède à la précédente; mais son angle de divergence avec elle, est de deux cinquièmes *de gauche à droite;* il y a donc eu inversion du sens de l'insertion, inversion qui se continue pour la troisième feuille située 13 cm. 5 plus haut. De tout cela, on peut conclure que cette opposition apparente des deux feuilles (comme aussi le brusque amincissement de la tige), est liée à un phénomène de sympodisme : à la tige primitive terminée par le premier bourgeon se substitue le rameau dont l'excès d'accroissement a entraîné l'insertion de la feuille mère; paraissant alors insérée au niveau de cette dernière, se trouve la première feuille du rameau, à la naissance même duquel elle s'est développée.

La troisième feuille présente une insertion oblique coïncidant avec le retour du sens de l'insertion à sa première direction de droite à gauche, direction qui se maintient jusqu'au sommet du rameau.

Carlina acaulis L. — Les floristes donnent comme un caractère de cette espèce d'avoir un seul capitule terminant une tige non ramifiée (1). Pourtant on a signalé des exemplaires à tige rameuse et à plusieurs capitules (2). GŒPPERT en cite un à deux petits capitules latéraux et DENNER, un à cinq capitules secondaires sous le principal. J'ai trouvé cet été dans la même lande de la Croue, au dessus de Castillon en Couserans, plusieurs exemplaires de carline acaule à capitules multiples, notamment un exemplaire à trois capitules secondaires et un autre à neuf, terminant autant de ramifications de la tige, bien développés, mais plus petits que le capitule principal de taille normale qui terminait cette dernière. Cette localisation en un même endroit est à remarquer; mais il ne semble pas qu'il y ait lieu de suivre RAPIN pour ériger au rang de variété cette forme « pléiocéphale » : elle est une variation de la forme à tige développée dont G. BONNIER fait la sous-variété *caulescens*.

SCHLOTTHAUBER (3) a signalé un cas de fasciation chez le *Carlina acaulis* L. De mon côté, j'ai trouvé cet été dans la même station de la Croue, une carline à double tige terminée par un double capitule. La cohérence était rendue nettement apparente par l'aplatissement de l'axe, par le nombre et la distribution des feuilles et par la forme oblongue étranglée de l'inflorescence.

Galactites tomentosa L. — Il y a cinq ans, au cours d'une herborisation de la Faculté des Sciences sous la direction de M. LECLERC DU SABLON, nous observâmes un *Galactites tomentosa* à fleurs blanches dans les terrains vagues avoisinant le pont d'Empalot. Cette variété, sans doute régressive comme en général pour toutes les plantes les variétés à fleurs blanches, s'est maintenue là; je l'y ai retrouvée chaque année et j'ai pu, cet été, en recueillir des graines pour en suivre la descendance. La demi-douzaine d'exemplaires qui étaient perdus au milieu d'un très grand nombre de pieds à fleurs roses, avaient un aspect très ornemental, mais paraissaient plus chétifs que leurs voisins.

---

(1) GRENIER et GODRON. « Calathide toujours solitaire ». — BONNIER et DE LAYENS. « Plante à tige simple ». — BONNIER. « Le capitule unique... ». — COSTE. « Tige simple et monocéphale ». — ROUY. « Calathide » au singulier.

(2) GOEPPERT. Vorlegung eines monstrosen Exemplare von *Carlina acaulis* L. *Jahresbericht der Schlesische Gesellschaft f. Vaterl. Cultur*, Breslau, 1870. — RAPIN. *Carlina acaulis*, variété *pleiocephala. Bulletin des travaux de la Société botanique de Genève*, 1879-1880. — W. DENNER. Beobachtungen abnormer und zuffülliger Ercheinungen in der Flora von Fulda. *Achter Berichte des Ver. für Naturkunde in Fulda*, 1898.

(3) SCHLOTTHAUBER. *Bomplandia*, VIII, p. 43.

SUR LE POLYMORPHISME FLORAL DE L'*HYPERICUM HUMIFUSUM* L.

Par M. E. Martin-Sans.

On a décrit d'assez nombreuses variations de l'*Hypericum humifusum* L.; la plus anciennement indiquée est sans doute la tétramérie du périanthe, normalement pentamère. Ce fut pour des pieds à fleurs tétramères trouvés par le « sieur Liottard » aux environs de Grenoble, que Villars créa la variété *Liottardi* (1) qu'il décrit comme suit : les tiges « n'ont qu'un pouce ou deux, elles sont simples et se soutiennent. Une singularité (de cette variété) c'est qu'elle est bisannuelle, et son calice n'a souvent que quatre feuilles; les pétales sont aussi souvent en pareil nombre ». Villars donne une figure à l'appui de sa description. Depuis lors, les auteurs des flores mentionnent cette variété, insistant sur la tétramérie des fleurs, mais sans indiquer toujours qu'elle ne porte pas sur toutes; ils ajoutent que les fleurs n'ont que 10 à 12 étamines au lieu des 15 à 20 que l'on trouve d'habitude. Rouy fait de la variété *Liottardi* une *forme :* catégorie qu'il définit d'un degré supérieur à la variété et équivalente de la race en horticulture. Ces divers auteurs la donnent comme rare en France. Par ailleurs, ils ne signalent pas de variation du nombre des sépales et des pétales dans l'*Hypericum humifusum* type.

Mais d'autre part, Wydler a signalé l'existence de fleurs à périanthe tétramère chez plusieurs *Hypericum* et *Androsæmum;* il a notamment indiqué (2) que chez l'*H. humifusum,* comme chez d'autres espèces du genre, les fleurs terminales sont souvent tétramères dans leur périanthe.

J'ai rencontré aux environs de Tarbes des stations d'*H. humifusum,* très riches et où tous les pieds portaient, à côté de fleurs pentamères dans leur périanthe, des fleurs à quatre sépales et quatre pétales; j'en ai retrouvé de semblables, sans la moindre peine, aux environs de Toulouse; je me suis alors proposé d'essayer de déterminer la part qui revenait, au moins pour l'*H. humifusum* de ces stations, à l'interprétation de VILLARS ou à celle de WYDLER, au moyen d'un examen systématique des fleurs, appuyé du dénombrement de celles de chaque sorte. Mais au cours de ce travail, j'ai observé des variations, surtout florales, bien plus étendues que celles signalées jusqu'à maintenant; elles portent non seulement sur le nombre des pièces du périanthe, mais quelquefois aussi sur celui des faisceaux d'étamines et celui des carpelles, et encore, et fréquemment, sur la forme et la disposition des feuilles, des sépales et des pétales; il existe notamment des formes et dispositions de passage entre les feuilles et les sépales, et entre les sépales et les pétales.

---

(1) Villars. *Histoire des Plantes du Dauphiné,* t. III, 1789. C'est à tort que Rouy et d'autres disent que Villars a donné cette variété comme espèce.

(2) Wydler. *Flora,* XLII, 1859.

Je décrirai d'abord les diverses variations de forme que j'ai observées; j'examinerai ensuite ce qui a trait à la variation du nombre des pièces florales et à leur disposition.

PORT DE LA PLANTE. INFLORESCENCE. — Les exemplaires observés en octobre et en novembre, tant aux environs de Tarbes que près de Toulouse. ont la taille normale de la variété type (α *genuinum*, Rouy et Foucaud). Quelques-uns assez rares, plus petits et sans fleurs encore, paraissent avoir poussé récemment. Tous les autres sont en fleurs; les uns, généralement dressés, ont une racine assez grêle, sont peu ramifiés et ne portent que quelques fleurs; leur port est tout à fait celui de l'*H. Liottardi* de la vieille image de VILLARS; beaucoup d'autres sont, au contraire, plus ou moins couchés, et ont une forte racine et une tige principale portant à son sommet des fleurs depuis longtemps passées; parfois cette tige s'est elle-même desséchée dans sa partie supérieure, mais a donné plus bas des rameaux qui sont en pleine vitalité, tandis que du collet partent des tiges adventives dressées, souvent nombreuses. Ces exemplaires portent beaucoup de fleurs : sur l'un d'eux, j'ai pu en compter 82, sur un autre 146; encore faudrait-il y ajouter quelques fleurs desséchées et tombées et quelques autres en boutons encore trop peu différenciés pour pouvoir être utilement examinés. Mais de toutes ces fleurs, quelques-unes seulement, une dizaine ou une quinzaine au plus, sont en plein épanouissement au même moment; parmi les autres, beaucoup ne sont pas encore écloses, beaucoup au contraire sont passées, montrant un calice persistant, et des pétales marcescents appliqués, de compagnie avec ce qui reste des étamines, sur un ovaire plus ou moins mûr, rarement infertile, à styles bien visibles.

Ces différences entre les divers exemplaires paraissent bien ne tenir qu'à des différences d'âge et correspondent à ce fait indiqué par Rouy (1) que l'*Hypericum humifusum* est annuel, ou bisannuel, ou vivace.

L'inflorescence est en cyme bipare feuillée, avec rameaux successifs de plus en plus courts; toutefois, il y a souvent avortement de l'une des branches, avortement d'autant plus fréquent que les rameaux sont d'ordre plus élevé. En même temps que se développe la ramification terminale, les bourgeons axillaires de la tige poussent en rameaux à allongement rapide; puis, au niveau du collet, naissent et grandissent à leur tour rapidement des tiges adventives. L'ordre de développement de ces rameaux et de ces tiges supplémentaires est clairement indiqué par le degré d'épanouissement des fleurs, toujours disposées en cyme. Quand la plante est dressée, l'ensemble de ces cymes prend un aspect corymbiforme; quand la tige principale est couchée, les bourgeons tournés vers la terre n'ont souvent qu'un développement nul ou faible. tandis que ceux tournés vers le haut donnent des rameaux bien développés. Les jeunes pieds, comme les tiges adventives et comme les rameaux axillaires ne portent guère de fleurs au delà du troisième ordre. Dans l'ensemble, par suite du développement de ces rameaux axillaires, les fleurs de deuxième et de troisième ordres sont particulièrement nombreuses; cinquante pieds pris côte à côte dans un chaume des environs de Toulouse (Lafourguette), m'ont donné 1.042 fleurs se répartissant comme suit :

Fleurs terminales	106
Fleurs de deuxième ordre	378
Fleurs de troisième ordre	349
Fleurs de quatrième ordre	156
Fleurs de cinquième ordre	44
Fleurs de sixième ordre	8
Fleurs de septième ordre	1

Chacun de ces chiffres est un minimum; il y avait, en effet, d'une part, pour toutes les catégories, des boutons trop peu développés, et d'autre part, parmi les fleurs terminales et, plus rarement parmi celles de deuxième ordre, des fleurs trop vieilles et trop abîmées, pour être étudiées utilement.

J'ai tenu à entrer dans ces détails, car certains auteurs donnent l'*Hypericum humifusum* comme ayant une inflorescence en grappe, tandis que d'autres l'indiquent comme portant peu de fleurs. Mais, de plus et surtout, j'en retiendrai que l'*Hypericum Liottardi,* tel qu'il est décrit ou figuré par les divers auteurs, correspond par son port et par le nombre de ses fleurs à une forme jeune de l'*Hypericum humifusum* type.

---

(1) Rouy. *Flore de France*, t. VI. Additions.

FEUILLES. — Elles sont normalement opposées. Je n'en ai pas rencontré de verticillées, anomalie assez fréquente chez les plantes à feuilles opposées. Mais j'ai observé des feuilles alternes sur une cyme terminale. Les trois dernières feuilles de la tige principale étaient isolées distiques; les deux rameaux de la cyme naissaient au niveau de la deuxième feuille au dessous de la fleur, l'un à l'aisselle de cette feuille, l'autre vis-à-vis sans la moindre trace de feuille ou d'écaille opposée à cette feuille, et à trois millimètres au dessous de la feuille supérieure de la tige qui formait ainsi préfeuille sur le pédoncule floral. Ce rameau sans feuille mère portait à son tour quatre feuilles isolées distiques avant de se terminer par une fleur, tandis que le rameau opposé portait des feuilles opposées normales.

Les feuilles sont variables de taille; les plus grandes atteignent rarement un centimètre et oscillent autour de huit millimètres. Mais il est aussi de toutes petites feuilles de deux millimètres environ, et, naturellement, toutes les dimensions intermédiaires sont représentées. En général un même pied porte de grandes feuilles sur la tige principale et les premiers rameaux, et souvent de petites feuilles sur les autres; mais j'ai rencontré des pieds dont les feuilles étaient soit toutes grandes, soit, plus rarement, toutes petites.

PRÉFEUILLES. — PIÈCES FLORALES. — La présence de préfeuilles sur le pédoncule floral n'est pas normale chez l'espèce étudiée et n'a pas été signalée; elle est néanmoins assez fréquente. Ce sont, généralement, deux feuilles entièrement semblables à celles situées sur la tige et rapprochées de la fleur; parfois rigoureusement opposées, elles présentent, d'autres fois, un écart de leurs points d'insertion, si bien que souvent la plus élevée des deux vient former le premier sépale du calice; sur le lot des 1042 fleurs observées, j'ai relevé 56 fois cette disposition; elle correspond surtout à des calices pentamères (51 fois) dont le premier sépale ainsi formé est souvent de taille plus grande que les autres (37 fois).

On peut distinguer deux principales manières d'être pour le calice : 1° le plus souvent, il est formé de sépales très inégaux; les plus externes, ou tout au moins le plus externe, ressemblent absolument pour la taille, la forme, la présence de glandules noires marginales, aux feuilles, grandes ou petites, situées au-dessous d'eux, les plus internes étant plus petits. 2° Plus rarement (pour 93 calices sur 1042), les pétales sont égaux ou peu inégaux, petits et surtout brusquement différents des feuilles sous-jacentes.

La variation de dimension des feuilles, la forme foliacée habituelle des sépales externes et l'existence parfois de préfeuilles s'associant au calice établissent donc une parfaite continuité entre les feuilles et les sépales.

D'autre part, on voit assez fréquemment des sépales devenir plus ou moins pétaloïdes : leur côté interne, en suivant la spire d'insertion, prend la consistance et la coloration jaune vif des pétales sur une largeur plus ou moins grande. Sur 1042, j'ai relevé 68 calices présentant cette transformation qui portait 59 fois sur un seul sépale, 7 fois sur deux, 1 fois sur trois, et 1 fois sur quatre.

Les pétales sont tantôt relativement grands, de la taille des sépales internes, tantôt petits, de taille inférieure à ces sépales, dans les fleurs de rang élevé. Dans une même corolle leurs dimensions ne diffèrent guère; je n'ai trouvé d'exception remarquable que pour une corolle à six pétales dont les deux internes étaient bien plus petits que les autres. Dans cinq fleurs j'ai rencontré des pétales partiellement sépaloïdes, mais toujours parfaitement reconnaissables par leur insertion et leur redressement; quatre d'entre elles, dont deux à pétales sépaloïdes, appartenaient à un même pied. Ces pétales viennent ainsi s'ajouter aux sépales pétaloïdes pour établir la transition entre les pièces des deux verticilles du périanthe.

Les étamines, normalement en trois faisceaux de cinq ou de six, sont parfois et, le plus souvent, dans les fleurs tétramères, en faisceaux de quatre; dans une fleur à deux faisceaux seulement, l'un d'eux n'avait que deux étamines. Pour le pistil, normalement trimère, je n'ai observé de particularité de forme des carpelles que dans une fleur tout à fait anormale et d'ailleurs blessée; elle appartenait au même pied qui m'avait déjà présenté quatre fleurs à pétales plus ou moins sépaloïdes; elle comportait quatre sépales dont un bifide et partiellement pétaloïde ainsi que l'un des autres, pas de pétales et pas d'étamines et, en place de l'ovaire normal, deux feuilles carpellaires de dimensions un peu plus grandes que les carpelles ordinaires, très charnues et creusées en cuiller, séparées et se faisant face par leur concavité, sans traces d'ovules.

Variation numérique des pièces florales. — Les deux verticilles du périanthe sont le plus souvent pentamères, et très fréquemment tétramères. Mais, j'ai vu le nombre des feuilles florales varier de trois à sept pour les sépales et de deux à six pour les pétales, chacun des types de calice pouvant s'associer à l'un ou l'autre des types de la corolle. La fréquence relative des diverses dispositions est donnée par les deux tableaux suivants, dont le premier concerne 402 fleurs d'un matériel cueilli aux environs de Tarbes et le second, les 1042 fleurs de 30 pieds des environs de Toulouse :

		Nombre des pétales				
		3	4	5	6	
Nombre des sépales	7			1		1
	6		1	6		7
	5	1	13	225	1	240
	4		120	27	6	153
	3		1			1
		1	135	259	7	402

Fréquence des variations du périanthe de 402 fleurs des environs de Tarbes.

		NOMBRE DES PÉTALES					
		2	3	4	5	6	
NOMBRE DES SÉPALES	6			3	7		10
	5		1	8	**768**	5	782
	4	1	1	**212**	30	5	249
	3				1		1
		1	2	223	806	10	1042

Fréquence des variations du périanthe de 1042 fleurs des environs de Toulouse.

Ces chiffres mettent en évidence la grande prédominance des fleurs à calice et corolle isomères de type 5 ou de type 4, par rapport aux autres combinaisons; en valeurs arrondies, leur pourcentage est le suivant :

	FLEURS DES ENVIRONS	
	de Tarbes	de Toulouse
Fleurs à périanthe pentamère..................	56 %	74 %
Fleurs à périanthe tétramère..................	30 %	20 %
TOTAUX......	86 %	94 %

La station des environs de Tarbes est donc formée de pieds à fleurs plus variables, avec une proportion plus forte de celles à périanthe tétramère.

Quelles relations existent-elles entre, d'une part, le type floral et d'autre part, soit la forme et la disposition des pièces du périanthe, soit la place de la fleur sur l'inflorescence ? Voici les résultats, sensiblement les mêmes, donnés par l'examen des exemplaires des deux stations; sauf indication contraire, les chiffres sont ceux fournis par le matériel de Toulouse, plus nombreux et plus minutieusement étudié.

Fleurs à périanthe pentamère. — Les sépales sont très généralement inégaux. Le tableau suivant donne une idée des variations du calice et de leurs fréquences :

	CALICE AVEC SÉPALES		
	un ou plusieurs égaux aux feuilles	tous brusquement différents des feuilles	TOTAUX
Cinq sépales égaux	15	19	34
Quatre sépales égaux, un plus petit	2	2	4
Trois sépales égaux, deux plus petits égaux ou inégaux	133	11	144
Deux sépales égaux, un moyen, deux plus petits égaux	220	5	225
Deux sépales égaux. trois plus petits égaux ou inégaux	189	13	202
Un sépale plus grand, les autres plus petits généralement inégaux	154	5	159
TOTAUX	713	55	768

De ces divers types, le quatrième, le plus fréquent pour les calices à sépales foliacés, est une forme d'équilibre dont se rapprochent étroitement les troisième et cinquième types; mais la préfloraison y est toujours rigoureusement quinconciale, avec angle de divergence de deux cinquièmes de circonférence dès les deux premiers sépales, tandis que dans les autres types à deux ou plusieurs sépales foliacés, ces deux premiers sépales sont souvent presque opposés. Quand les sépales sont relativement petits et diffèrent brusquement des feuilles, la préfloraison en est quasi valvaire. Cinquante des cinquante-six préfeuilles observées accompagnent ces fleurs à périanthe pentamère et trente-trois coïncident avec le cinquième type de calice.

La corolle est bien moins variable que le calice; toutefois, les deux pétales externes sont souvent un peu plus larges que les internes. L'androcée est toujours formé, sans exception, de trois faisceaux d'étamines et le pistil de trois carpelles. Dans un cas, l'ovaire avait l'un de ses carpelles le double plus large que les autres et portait quatre styles.

Fleurs à périanthe tétramère. — Le calice est généralement très régulier, formé de quatre sépales en croix, Le tableau suivant donne la fréquence des principales dispositions :

Calice		Calice avec sépales		Totaux	
		un ou plusieurs égaux aux feuilles	tous brusquement différents des feuilles		
Tout à fait régulier	à quatre sépales égaux	17	13	30	156
	à deux plus grands et deux plus petits..	108	18	126	
Subrégulier.......	les deux sépales externes dissemblables.	2	1	3	19
	les deux internes dissemblables	15	1	16	
Irrégulier, un ou plusieurs sépales très différents		35	2		37
Totaux......		177	35		212

Deux fleurs seulement sont munies d'une préfeuille. La corolle est à peu près toujours parfaitement régulière avec pétales en croix. Androcée et pistil sont habituellement trimères; mais la dimérie et la tétramérie de ces verticilles floraux n'est pas absolument rare. J'ai relevé les cas suivants dans les deux matériels :

Fleurs tétramères	Fleurs des environs de Tarbes	Fleurs des environs de Toulouse	Totaux
A 2 faisceaux d'étamines et 2 carpelles...	2	2	4
A 2 faisceaux d'étamines et 4 carpelles...	2	1	3
A 4 faisceaux d'étamines et 4 carpelles...	1	3	4
Totaux..........	5	6	11

La constatation de cette anomalie rapproche encore davantage l'*Hypericum humifusum* du genre *Ascyrum* dont le périanthe tétramère enveloppe un androcée et un pistil le plus souvent trimères, mais parfois aussi dimères ou tétramères.

Fleurs à périanthe hétéromère. — Les calices du type 5 et du type 4 présentent respectivement les mêmes dispositions dominantes que ceux des périanthes isomères correspondants. L'association hétéromère la plus fréquente dans le matériel de Toulouse et, plus encore dans celui de Tarbes, est celle de 4 sépales avec 5 sépales, forme de transition où la pentamérie n'apparaît que plus près du sommet du réceptable. L'association de 5 sépales à 4 pétales, d'environ deux tiers moins fréquente que la précédente, est souvent plus apparente que réelle : tandis que pour l'ensemble des 57 fleurs ayant la disposition précédente, 6 seulement ont un sépale avec un des côtés plus ou moins pétaloïde, pour les 21 du type 5 S + 4 P, 10 présentent un sépale ayant ce caractère, et souvent plus redressé que les autres et venant s'appliquer sur l'ovaire dans les fleurs passées à la manière des pétales : au moins, dans ce dernier cas, on pourrait aussi bien dire que les fleurs sont du type 4 S + 5 P, mais avec un premier pétale plus ou moins sépaloïde. Cette interprétation pourrait-elle être admise pour toutes ? Deux d'entre elles ont un pistil tétramère, dont l'une précisément avec un sépale demi-pétaloïde; il semble bien que cette tétramérie du pistil s'accorde mieux avec la tétramérie réelle de la corolle qu'avec sa pentamérie. Dans certains cas, faudrait-il alors interpréter cette intercalation surprenante de la pentamérie du calice entre l'opposition des feuilles et la tétramérie de la corolle par un dédoublement de l'une de ses pièces ? Sur l'ensemble des fleurs j'en ai relevé quatre ayant un sépale bifide, trois du type 5 S + 5 P, une du type 4 S + 4 P; mais on ne peut tirer de conclusion certaine de ces cas trop exceptionnels.

Les fleurs à 6 sépales et 4 pétales et, inversement, à 4 sépales et 6 pétales sont remarquables par la rigoureuse symétrie binaire de leur périanthe régulièrement formé de couples successifs de pièces opposées; dans les premières, tout se passe comme si une paire de préfeuilles venait s'accoler au calice. Parmi les secondes, l'une d'elles, déjà signalée, avait ses deux derniers pétales beaucoup plus petits que les autres. Les unes et les autres avaient l'androcée et le pistil trimères.

Les fleurs du type 6 S + 5 P ont même calice que les précédentes, et dans leur corolle, une diminution de l'angle de divergence des deux derniers pétales. Mais deux faisaient exception avec une disposition très particulière : le calice et les trois premiers pétales formaient des verticilles ternaires très nets, régulièrement alternés, si bien que la fleur avait une symétrie trimère complète à un pétale avorté près : $3\,S_1 + 3\,S_2 + 3\,P_1 + 2\,P_2 + 3\,n\,E + 3\,C$.

VARIATIONS INDIVIDUELLES. — Malgré des recherches portant sur plusieurs centaines de pieds, j'ai eu la surprise de n'en pas trouver un seul qui eût toutes ses fleurs, soit à périanthe pentamère, soit à périanthe tétramère. Certains exemplaires font illusion : à ne voir que les fleurs épanouies on les croirait à fleurs toutes semblables; mais l'examen systématique des fleurs passées et des boutons m'a toujours fait découvrir type 5 et type 4 côte à côte. Voici les nombres de fleurs de chaque sorte pour ceux des trente pieds des environs de Toulouse qui offraient la plus grande proportion de fleurs isomères de l'une ou l'autre forme :

Trois pieds ayant le plus de fleurs à périanthe :	pentamère			tétramère		
	1er	2me	3me	1er	2me	3me
Fleurs à périanthe pentamère, 5 S + 5 P.	136	35	40	3	5	6
Fleurs à périanthe mixte, 5 S + 4 P ou 4 S + 5 P.	1	1	2	1	4	
Fleurs à périanthe tétramère, 4 S + 4 P.	8	2	4	11	17	7
Fleurs à périanthe binaire, 4 S + 6 P ou 6 S + 4 P.	1			1		
Fleurs à périanthe mixte, 5 S + 6 P ou 6 S + 5 P.			2			
Totaux......	146	38	48	16	26	23

Ainsi la variation va de la forme presque pure à périanthe pentamère, — 93 % de fleurs de ce type, — à la forme à périanthe tétramère dominant — 69 % de fleurs de ce type au maximum (jusqu'à 75 % environ dans le matériel des environs de Tarbes) —. avec surtout des proportions intermédiaires. Mais il est très probable que l'examen de pieds très nombreux arriverait à faire découvrir des pieds à fleurs toutes à périanthes isomères, assez facilement même, sans doute, pour le type 5. Les trois pieds à type 4 dominant, indiqués au tableau et deux ou trois autres répondaient, somme toute, assez bien à l'*Hypericum Liottardi,* mais aucune démarcation n'était possible entre eux et les autres, étant donné la continuité de la variation.

Quant à la relation entre la place des fleurs dans l'inflorescence et la forme ou la disposition de leurs pièces, deux caractères, mais secondaires, la montrent de façon évidente : d'abord la petitesse des sépales foliacés, presque toujours réservée aux fleurs de rang élevé et en rapport, d'ailleurs, avec la fréquence de la petitesse de taille des feuilles sur les rameaux d'ordre supérieur; — ensuite, pour les calices à sépales brusquement différents des feuilles, leur fréquence beaucoup plus grande chez les fleurs de premier et de deuxième ordres que chez les autres : contre moins de 5 % de celles-ci qui ont de tels calices, on en trouve 14 à 15 % des premières.

Le rapport entre la place des fleurs et leur type est bien moins évident; il est néanmoins indiqué par les pourcentages suivants :

POURCENTAGE DANS LES FLEURS	terminales	de 2^{me} ordre	de 3^{me} ordre	de 4^{me} ordre
Des fleurs à périanthe pentamère......	74,5	65,8	73,6	87,1
Des fleurs à périanthe tétramère......	17,9	27,2	20,3	8,9
Des fleurs à périanthe hétéromères de tous types......................	7,6	7,0	6,1	4,0

Ce ne sont donc pas les fleurs terminant les tiges principales qui ont le plus souvent sépales et pétales verticillés par 4, mais bien celles qui terminent les premiers rameaux; les fleurs de troisième ordre sont encore plus souvent tétramères dans leur périanthe que les terminales; ce n'est que pour celles d'ordre supérieur que le pourcentage tombe plus bas, mais il est vrai, brusquement et considérablement. Ainsi l'interprétation de Wydler ne joue pas; ou du moins, la part de vérité qu'elle peut contenir s'exprimerait mieux en disant, non pas que les fleurs terminales sont habituellement (ici, assez souvent) à périanthe tétramère, mais que les fleurs de quatrième ordre ou d'ordre supérieur sont habituellement pentamères.

Il convient de rappeler ici que chez les exemplaires à tige couchée, les premiers rameaux sont dressés et que les fleurs de deuxième ordre qui les terminent *semblent* être terminales; peut-être alors les pourcentages ci-dessus traduisent-ils une relation entre la verticalité de l'axe et la tétramérie du périanthe.

On peut entendre fleurs « terminales » dans un autre sens; celui de fleurs de l'ensemble de la ramification supérieure de la tige. Trois des trente exemplaires étudiés avaient ainsi leurs fleurs terminales presque entièrement à périanthe tétramère : chez le premier, 11 fleurs sur 16 sont à périanthe tétramère, dont 7 des 8 fleurs du sommet, l'une de deuxième ordre étant pentamère; — chez le deuxième, 8 fleurs sur 48 sont à périanthe tétramère, dont les sept plus voisines du sommet de la tige; — chez le troisième, 19 fleurs sur 41 sont à périanthe tétramère, dont toutes les fleurs des rameaux moyens et supérieurs de la tige, sauf, précisément, la terminale qui est pentamère. Mais ces trois pieds sont des exceptions; chez tous les autres, on ne voit d'autre relation entre la place et le type, que celle donnée par les pourcentages indiqués plus haut. Sans doute, ces cas répondent-ils simplement à la probabilité que, parmi tous les cas possibles, il doit s'en trouver dont les fleurs tétramères sont groupées en telle ou telle région de la ramification.

Il est très remarquable que des exemplaires, tels que le deuxième et le troisième des trois que je viens de citer, étaient exactement de la forme *Hypericum Liottardi* quand ils étaient jeunes.

CONCLUSIONS. — L'*Hypericum humifusum* L. est donc un intéressant exemple de formes de passage d'une part entre les feuilles, les sépales et les pétales, d'autre part entre la tétramérie du périanthe et sa pentamérie.

Pour expliquer l'existence de fleurs à périanthe tétramère et de fleurs à périanthe pentamère, ni l'interprétation de VILLARS ni celle de WYDLER ne conviennent parfaitement, tout au moins dans le cas des exemplaires des stations indiquées. Celle de WYDLER contient une part de vérité : en ce sens restreint qu'il y a une corrélation, mais peu étroite, entre la place de la fleur sur les premières ramifications et la fréquence de la tétramérie de leur périgone. C'est peut-être le seul jeu de cette corrélation qui fait qu'assez souvent les jeunes pieds, à fleurs toutes des premiers ordres, répondent à la description de l'*Hypericum Liottardi* Vill.

Pour utiliser l'interprétation de VILLARS, il faudrait admettre qu'il y a hybridation entre deux variétés ou deux races, chacune correspondant à l'un des types; il y aurait alors hérédité en mosaïque, avec prédominance du caractère « périanthe pentamère » qui prendrait plus d'importance sur les vieux pieds et dans les dernières ramifications. Cette hypothèse mériterait d'être contrôlée : mais la vérification ne peut en être que très pénible, qu'elle soit faite par l'étude de la descendance directe ou croisée de pieds à fleurs toutes de même type, ou bien par l'analyse biométrique de toutes les fleurs de séries nombreuses de pieds, qu'il conviendrait de suivre de leur première floraison jusqu'à leur mort.

Mais une telle hypothèse ne me paraît nullement imposée par les faits. Pentamérie et tétramérie peuvent être simplement deux formes d'équilibre très stables de la fluctuation du nombre des pièces du périanthe. La première, la plus fréquente, s'établit au-dessus de l'opposition des feuilles, parfois assez nettement par l'intervention de préfeuilles à insertion un peu décalée, l'une d'elles venant jouer le rôle de premier sépale; bien plus souvent, par une valeur de passage de l'angle de divergence des deux premiers sépales, presque encore opposés dans ce cas. La tétramérie, moins fréquente. mais en revanche à disposition plus constante, est parfois complétée par la dimérie ou la tétramérie des verticilles internes : elle accentue alors le rapprochement des genres *Hypericum* et *Ascyrum;* parfois, au contraire, elle laisse la pentamérie se manifester dans la corolle; elle est une forme en quelque sorte primitive : simplement dans ce sens qu'elle résulte directement de l'opposition des feuilles par simple suppression de l'accroissement internodal au moment de la différenciation des feuilles florales. Dans l'établissement de la pentamérie, cette suppression s'accompagne, en outre, d'une réduction de l'angle de divergence.

NOTES SUR LES HÉMIPTÈRES-HÉTÉROPTÈRES

Par H. Ribaut.

XI. (1). — **Pirates hybridus** et **P. stridulus**

Dans une note parue en 1920 (2) j'ai fait connaître un certain nombre de caractères distinctifs de ces deux formes et montré qu'elles différaient entre elles beaucoup plus qu'on ne l'avait supposé jusqu'alors. Une particularité assez curieuse du mâle de *P. stridulus* m'a complètement échappé lors de la rédaction de cette note, bien que son appréciation soit des plus faciles. Elle mérite d'être signalée.

Tandis que l'abdomen du mâle de *Pirates hybridus* est tout à fait régulier, abstraction faite des segments génitaux, celui du mâle de *P. stridulus* présente une assymétrie très accentuée qui se traduit de la manière suivante :

1° Tout le long du ventre, du côté gauche seulement, existe une large dépression mal délimitée du côté externe, bien limitée au contraire sur le milieu par la ligne médiane morphologique qui se trouve surélevée en carène et repoussée vers la droite.

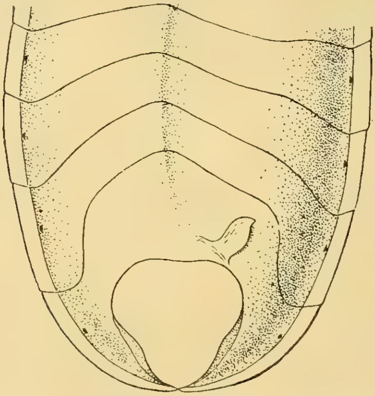
---

(1) Pour les notes I-X, voir : *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse,* 1920, XLVIII, 65-72 et 1921, XLIX, 301-311.

(2) 1920. H. Ribaut. *Pirates hybridus* Scop. et *stridulus* F. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse,* XLVIII, 35-38.

Cette assymétrie donne à première vue l'impression d'une déformation accidentelle par pression. C'est, sans doute, la raison pour laquelle elle n'a été signalée par aucun auteur. Elle est, au contraire, très constante.

2° Près du bord postérieur du sternite VIII (le sixième en apparence, celui qui précède immédiatement les segments génitaux) et du côté gauche seulement se détache un lobe lancéolé-mucroné, rabattu vers l'avant, presque appliqué sur la face du sternite. A droite, dans la région symétriquement située, n'existe qu'une légère cicatrice.



Pirates stridulus (F.) : Extrémité postérieure de l'abdomen du mâle, face ventrale. (Les segments génitaux ne sont pas représentés.)

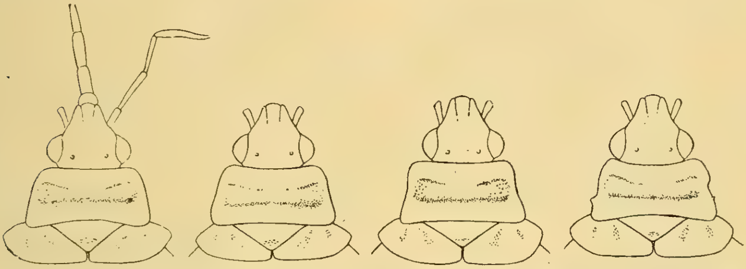
Ce lobe aura, sans doute, été considéré jusqu'ici par les auteurs comme une monstruosité sans intérêt, car son existence n'a jamais été signalée, à ma connaissance.

Le ventre de la femelle ne porte ni lobe ni dépression.

Il est intéressant de remarquer que chez le mâle de *P. stridulus,* les segments génitaux sont presque dépourvus d'assymétrie, tandis que chez le mâle de *P. hybridus,* dont le ventre est symétrique, les segments génitaux sont fortement assymétriques.

XII. — **Myrmedobia obliqua** n. sp.

FEMELLE. — Hémiélytes très abrégées, dépassant à peine l'extrémité du scutellum, à bord postérieur presque droit sur la majeure partie de son étendue. Article II des antennes plus long que le III, le rapport de leur longueur est égal à 1,25 environ. Article IV plus long que le II, le rapport de leur longueur est égal à 1,2 environ. Pronotum en trapèze, à côté convergents vers l'avant, formant entre eux un angle variant entre 23° et 28°, tranchants mais non explanés, droits ou plus ou moins nettement sinués. Callosité du pronotum mal délimitée à ses extrémités latérales et sur la portion médiane de son bord antérieur, paraissant cependant s'étendre assez loin sur les côtés et la direction des parties latérales de son bord antérieur permettant de la considérer comme étranglée au milieu. Rapport de la largeur basale du pronotum à sa longueur au milieu variant entre 2 et 2,5.



Myrmedobia obliqua n. sp. : Tête, pronotum, scutellum et hémiélytres. — — La figure de gauche correspond à l'exemplaire type de Saint-Béat, les trois autres à des exemplaires provenant de Superbagnères. Ces quatre figures sont données afin de montrer la variabilité de la forme du pronotum. L'exemplaire de droite est vraisemblablement anormal.

Rapport de la largeur de la tête (yeux compris) à la largeur basale du pronotum égal à 0,67. Abdomen ovale ou orbiculaire; le rapport de sa longueur (comptée à partir de la base du scutellum) à sa largeur maxima variant entre 1,15 et 1.00.

Abdomen, hémiélytres, scutellum et pronotum noirs. Tête rougeâtre. Rostre et pattes en entier testacés. Antennes brun-testacé, à dernier article un peu plus foncé.

Abdomen et tête modérément brillants. Pronotum, scutellum et hémiélytres un peu rugueux et légèrement mats. Callosités pas plus brillantes que le reste du pronotum.

Corps couvert d'une pilosité dorée, dressée.

Longueur : 1,5 mm.

MALE inconnu.

C'est de *M. tenella* (ZETT.) que cette espèce se rapproche le plus. La forme du pronotum, malgré sa variabilité, permet de l'en distinguer aisément.

J'ai rencontré un exemplaire de cette espèce à Saint-Béat (Haute-Garonne) sur une haie et trois autres exemplaires à Superbagnères près de Luchon (Haute-Garonne), vers 1.800 mètres d'altitude, en battant un sapin.

Type de l'espèce : Saint-Béat.

ÉTUDE ANATOMIQUE D'UN FŒTUS HUMAIN ACÉPHALIEN PÉRACÉPHALE

(HOLOACARDIUS ACEPHALUS)

Par H.-V. VALLOIS et CH.-L. FAURE.

Le fœtus qui fait l'objet de cette étude appartient aux collections du laboratoire d'Anatomie générale et Embryologie de la Faculté de médecine de Toulouse. Il ne nous a pas été possible d'obtenir de renseignements sur les circonstances de sa naissance, mais sa conformation et la comparaison avec les cas analogues connus permettent d'affirmer qu'il était jumeau.

I. — Conformation extérieure.

Le fait le plus saillant est l'absence complète de la tête et des membres supérieurs (fig. 1 et 2).

La partie supérieure du corps est, en effet, représentée par une sorte de dôme effilé. très aplati latéralement et dont la surface extérieure est constituée, dans toute son étendue, par une peau d'aspect parfaitement normal.

Sur la face antérieure de ce dôme, à 2 centimètres environ au dessous de son point le plus saillant et le long de la ligne médiane, est une petite formation de contour irrégulier, mesurant 15 millimètres dans le diamètre vertical et 14 dans l'horizontal; elle fait une faible saillie (2 mm.) à la surface de la peau et est légèrement mamelonnée. En bas, elle a la même couleur que celle de l'épiderme qui l'entoure, mais en haut elle prend une teinte légèrement bleutée.

L'examen histologique de cette formation montre qu'elle est tapissée par un épithélium polyédrique stratifié ne se différenciant en rien de l'épithélium ectodermique qui recouvre le reste du corps. Au niveau de son bord supérieur existe une fossette transversale dans le fond de laquelle (fig. 3) fait saillie une papille irrégulièrement conique de 2 millimètres de hauteur sur 1,5 millimètres de diamètre : cet ensemble rappelle, en plus gros, une papille caliciforme de la langue. Toute la surface de la papille, ainsi que les parois du « sillon de circonvallation » sont littéralement couvertes de follicules pileux extrêmement abondants. Il est à remarquer que ceux-ci sont, non seulement beaucoup plus avancés en évolution que les follicules pileux du reste du corps, mais aussi que ceux d'un fœtus que nous avons pris comme témoin.

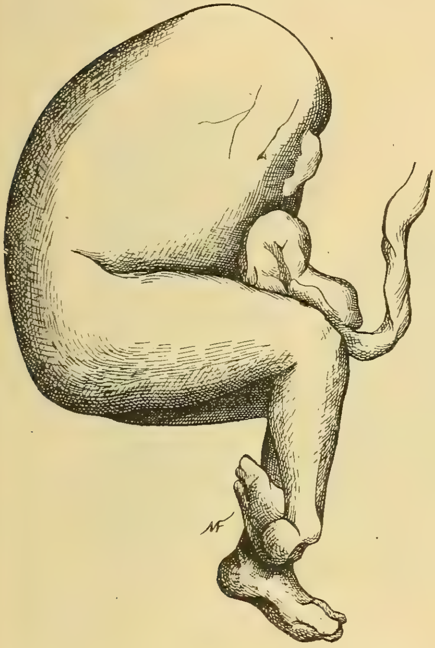


Fig. 1. — *Vue latérale droite* (Gr. 2/3).

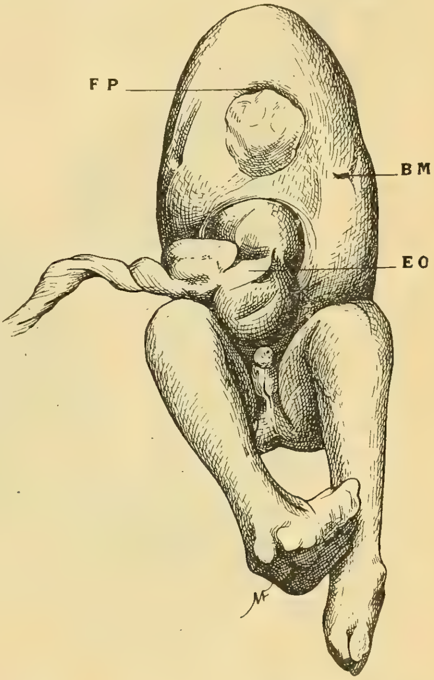


Fig. 2. — *Vue de face* (Gr. 2/3). — *FP.* fossette préthoracique; *BM.* bourgeon mammaire; *EO.* éventration ombilicale.

Dans la profondeur, immédiatement en arrière de cette formation, se trouvent des travées cartilagineuses et des îlots osseux que nous décrirons à propos du squelette du thorax.

Il est difficile de se prononcer sur la signification de cet ensemble. GEOFFROY SAINT-HILAIRE signale parfois, sur la face antérieure du tronc des acéphaliens, des poils auxquels correspondent souvent dans la profondeur quelques osselets sous-cutanés rudimentaires. Il regarde le tout comme une ébauche de l'extrémité céphalique. Une telle explication est possible, mais ne doit être acceptée qu'avec beaucoup de réserves; il se peut, en effet, qu'il n'y ait là que des formations aberrantes sans rapport avec les produits d'une évolution normale, comme il est fréquent d'en observer chez les monstres.

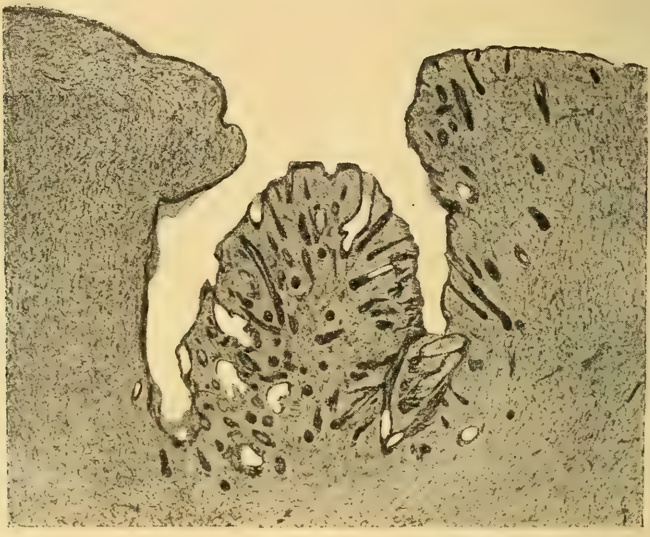


FIG. 3. — *Coupe histologique de la papille située au fond de la fossette préthoracique* (reproduction directe d'une microphotographie (Gr. 20/1).

Au niveau de la face postérieure du fœtus, le dos, au lieu de former une surface légèrement arrondie, constitue une sorte de crête saillante résultant de l'intersection de deux plans notablement inclinés l'un sur l'autre. Cette crête est légèrement déjetée à gauche de la ligne médiane. Plus accentuée à la partie inférieure du corps, elle se perd sur le sommet par une bifurcation en deux branches formant entre elles un angle de 45° environ.

Sur chacune des faces latérales du corps, dans la région thoracique (fig. 2, *B. M.*), se trouve une petite fossette, de 1 à 2 millimètres de diamètre et, en outre, quelques plis cutanés sans importance. Les coupes en série de la fossette montrent une simple dépression de l'épithélium au fond de laquelle est une formation épithéliale pleine d'environ 400 μ d'épaisseur sur 1 millimètre de profondeur, émettant par toute sa périphérie des bourgeons secondaires pleins. L'origine ectodermique cutanée de cette formation, sa situation à la surface antéro-latérale du tronc imposent l'idée qu'il s'agit d'une ébauche de mamelle.

Au niveau de la paroi abdominale antérieure, l'insertion du cordon présente une disposition anormale. Long seulement de 7,5 centimètres. ce cordon s'implante sur une volumineuse tuméfaction (fig. 2, *E. O.*), à peu près régulièrement circulaire, de 2 centimètres de diamètre. Cette saillie, dont la couleur blanc bleuâtre contraste nettement avec l'aspect de l'épiderme, proémine sur la paroi abdominale de 2,5 centimètres environ; elle est parcourue par de profonds sillons qui la divisent en trois masses : l'une, médiane et supérieure, sphérique, bien circonscrite par un sillon circulaire; la seconde, située au dessous de la précédente et à gauche de la ligne médiane, est également sphérique; la troisième, implantée sur les deux précédentes et à droite de la ligne médiane, forme la base même du cordon. Nous verrons ultérieurement que cette triple saillie correspond à une vaste éventration ombilicale.

Tel est l'aspect général du corps; ajoutons que, dans son ensemble, il présente une asymétrie particulièrement évidente lorsqu'on examine le fœtus en surplombant son pôle supérieur.

Les membres inférieurs, normaux dans leurs segments cruraux et jambiers, présentent de multiples malformations au niveau de leurs extrémités. Le pied droit est en *varus équin* extrêmement prononcé, la pointe fortement déjetée en dedans, le bord interne comme enroulé sur lui-même. Les orteils droits sont réduits à deux saillies de dimensions et d'aspects différents: l'interne, beaucoup plus grande, forme une sorte de palette où un sillon longitudinal montre qu'il s'agit de deux orteils fusionnés; l'externe, très petite, représente un orteil qui a subi un arrêt marqué de développement.

Du côté gauche, deux orteils font défaut et les trois orteils présents, au lieu d'être placés régulièrement les uns à côté des autres, se chevauchent réciproquement, de sorte que le pied gauche se termine par une pointe effilée.

Ainsi le fœtus que nous venons d'examiner se montre atteint esentiellement d'acéphalie et d'ectromélie des membres supérieurs, malformations principales auxquelles on peut ajouter : une éventration ombilicale, un pied-bot *varus équin,* une syndactylie, une brachydactylie et une ectrodactylie des orteils.

Mentionnons encore que les organes génitaux sont ceux d'un fœtus de sexe masculin, et qu'ils ne présentent aucune malformation apparente; le périnée est normal; l'anus est perforé. Enfin, le système pileux de toute la surface du corps est régulièrement développé.

Il eût été intéressant de comparer un tel fœtus à un fœtus de même âge. L'absence de renseignements sur le sujet que nous étudions nous a entraîné à un procédé de comparaison peut-être approximatif, mais que nous estimons de nature à donner des résultats utilisables dans leur ensemble.

Nous avons, à cet effet, cherché un fœtus dont les dimensions absolues de la moitié inférieure du corps soient identiques à celles de notre acéphale. Un embryon du sexe mâle 19/26,5 (n° 323 de la collection du laboratoire d'Anatomie générale et Embryologie) (1) nous a paru répondre d'une manière très satisfaisante à ces conditions : non seulement les dimensions extérieures des divers segments, à partir du pelvis, sont les mêmes, mais la radiographie montre un état de développement identique du squelette sous-ombilical. Enfin, la photographie en vue latérale des deux fœtus donne des images de la moitié inférieure du corps absolument superposables.

Dans le tableau ci-dessous, nous donnons les principales données numériques intéressant l'un et l'autre sujet.

	Fœtus acéphale	Fœtus normal n° 323
Poids	227 gr.	520 gr.
Longueur vertex-coccyx	9,9 cm.	19 cm.
Longueur totale	17,5 cm.	26,5 cm.
Diamètre antéro-postérieur (un cm. au-dessus de l'ombilic)	5,7 cm.	6,2 cm.
Diamètre frontal transversal (même niveau)	4,6 cm.	5,5 cm.

---

(1) D'après le tableau classique de F. Tourneux, indiquant les mensurations fœtales, l'âge de cet embryon pourrait être fixé au début du cinquième mois.

	Fœtus acéphale	Fœtus normal n° 323
Diamètre bitrochantérien....................	4,7 cm.	4,7 cm.
Longueur membre inférieur gauche.........	11,5 cm.	11,3 cm.
Longueur diaphyse fémorale................	3,5 cm.	3,5 cm.
Longueur diaphyse tibiale...................	3,1 cm.	3,1 cm.
Longueur colonne lombo-sacro-coccygienne..	4,4 cm.	4,5 cm.
Longueur cordon	7,5 cm.	»

II. — Structure.

La dissection montre que sous la peau s'étend partout un tissu cellulaire œdématié d'épaisseur notable. C'est surtout dans la région dorsale que ce tissu est développé, car tout l'intervalle, bien visible sur la radiographie (fig. 4) qui sépare la colonne vertébrale de la peau, est exclusivement occupé par ce tissu.

Sur la face latérale du thorax, il n'existe pas la moindre ébauche de membre supérieur.

a) SQUELETTE. — Nous étudierons successivement la colonne vertébrale, les côtes et le sternum et, enfin, les membres.

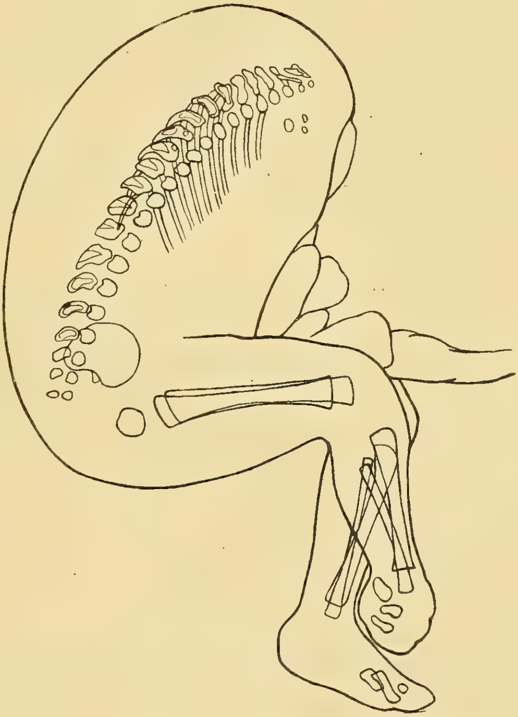


FIG. 4. — *Calque de la radiographie* (d'après un cliché de M. le professeur Escande; Gr. 2/3).

Colonne vertébrale. — Elle ne comprend pas de région cervicale. Il y a 12 vertèbres dorsales, normales, sauf ce fait, que la première est un peu plus petite que les autres. Immédiatement au dessus d'elle, s'étend une membrane fibreuse qui forme le canal vertébral et se continue latéralement avec le périoste (ou le périchondre) de la vertèbre.

Les vertèbres lombaires et sacrées sont tout à fait normales.

Côtes et sternum. — Il n'y a que 11 côtes de chaque côté; leur disposition montre que c'est la première qui fait défaut; nous les numéroterons donc de 2 à 12. De plus, les côtes droites et gauches ne se réunissent pas en avant, car le sternum fait défaut. On constate que les extrémités ventrales des côtes 2 à 6 (fig. 6) se redressent et s'appliquent les unes contre les autres, formant par leur ensemble une tige cartilagineuse oblique en haut et en dedans, que l'on peut comparer à un hémisternum, mais un hémisternum qui serait uniquement costal. Cette tige délimite, avec celle de l'autre côté, une ouverture triangulaire à sommet supérieur au niveau de laquelle la cavité thoracique est largement ouverte. Un petit nodule cartilagineux qui surmonte directement ce pseudo-hémisternum représente peut-être l'extrémité ventrale de la première côte (?).

Plus bas, les extrémités antérieures des côtes 7 à 10 se recourbent en haut, comme c'est le cas normalement, pour se terminer chacune contre la côte qui la précède. Les côtes 11 et 12 sont flottantes.

L'ouverture supérieure du thorax est fermée par une membrane fibreuse qui s'étend de la côte supérieure droite à la gauche, en s'unissant en arrière à la membrane qui recouvre la première dorsale et, en avant au périchondre des pseudo-hémisternums. Dans la partie antérieure de cette membrane, immédiatement au dessous de la papille cutanée précédemment décrite (fig. 3), sont incluses de longues travées cartilagineuses disposées d'une manière irrégulière. A côté d'elle, sont trois noyaux osseux en voie d'ossification intense, bien apparents sur la radiographie (fig. 4). Nous avons exposé plus haut les difficultés auxquelles se heurte l'interprétation de cet ensemble. Ces formations osseuses et cartilagineuses sont trop haut situées pour appartenir à la première côte. Sont-ce des rudiments de clavicule ou d'épisternum, ou d'os hyoïde ? Sont-ce, comme le pense GEOFFROY SAINT-HILAIRE, des vestiges de crâne ? Plus probablement, ce sont des formations atypiques, sans rapport avec les pièces squelettiques normales.

Membres. — Le squelette du membre supérieur fait totalement défaut, celui du membre inférieur est normal, abstraction faite des déformations consécutives à l'absence de certains orteils.

b) SYSTÈME MUSCULAIRE. — Il n'existe aucun muscle correspondant au membre supérieur, même pas une ébauche de grand dorsal ou de trapèze.

Dans la région dorsale on rencontre la masse des muscles spinaux bien développés, mais se terminant brusquement par un tendon sur la première dorsale. Au-dessus d'eux. les deux dentelés postérieurs sont très nets; le supérieur est presque vertical, vu l'obliquité de la colonne.

Dans la région abdominale, les muscles postérieurs et les trois muscles larges sont normaux. Au-dessus des derniers, un petit faisceau indépendant se porte transversalement des derniers cartilages costaux à la ligne blanche. Les grands droits, écartés dans toute leur partie inférieure, ne se rejoignent qu'au-dessus de l'éventration ombilicale. Ils s'attachent sur les côtes 3 à 5, mais vu la disposition de ces côtes, on voit que cette insertion arrive très haut : c'est cette partie supérieure des muscles qui ferme l'ouverture triangulaire que l'absence de sternum crée en avant du thorax.

Dans la région thoracique, les intercostaux n'ont rien de spécial. Il existe, en outre, un muscle qui naît des deux premières vertèbres et descend en s'étalant sur la face externe des côtes 2 à 6, en arrière du grand droit, en avant du dentelé supérieur. Peut-être est-ce un scalène ?

Le diaphragme existe, chose exceptionnelle chez les acéphales privés de cou, dit CLAUDIUS. Mais il est très mince et incomplètement développé.

c) APPAREIL CIRCULATOIRE. — Il n'existe ni cœur, ni crosse de l'aorte.

L'*aorte* chemine sur la face ventrale de la colonne vertébrale (fig. 5), un peu à droite de la ligne médiane. Elle donne des artères intercostales, deux grosses artères rénales et des artères spermatiques et mésentériques. En haut, elle diminue progressivement et se divise en deux, puis quatre branches dissymétriques, qui se perdent dans le tissu cellulaire qui recouvre la première vertèbre dorsale. En bas, l'aorte se bifurque en les deux iliaques primitives. De l'iliaque droite naît une volumineuse artère ombilicale qui aboutit à l'ombilic.

Le *système veineux* est représenté essentiellement par un vaisseau longitudinal que nous désignons sous le nom de veine prévertébrale (fig. 5), vaisseau qui suit la face antérieure du rachis (fig. 6), un peu à gauche de la ligne médiane. Ce vaisseau n'est évidemment pas une veine cave, c'est plutôt la veine cardinale gauche; elle reçoit : les veines intercostales, rénales, lombaires, mésentériques et spermatiques ; les veines intercostales et la veine rénale du côté droit passent en arrière de l'aorte. En haut, elle se termine, comme l'aorte, dans le tissu cellulaire prévertébral. En bas, elle reçoit le tronc commun des veines iliaques primitives, lui-même formé d'une courte veine gauche et d'une longue veine droite qui glisse devant la cinquième lombaire et derrière l'artère iliaque gauche pour gagner le côté droit du bassin. Puis, la veine remonte le long de la paroi abdominale antérieure constituant à gauche une sorte de veine ombilicale symétrique de l'artère située à droite, et elle se termine à l'ombilic.

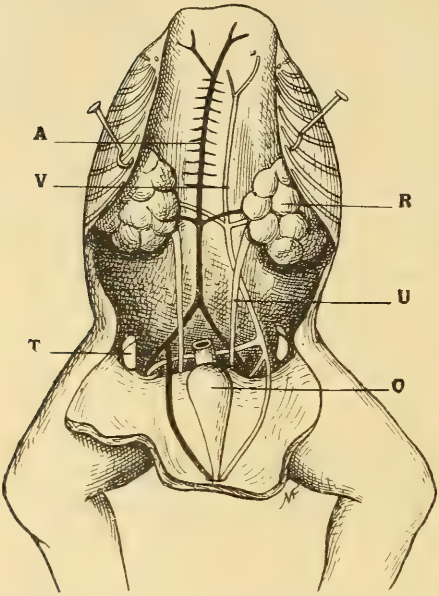


Fig. 5. — *Appareils circulatoire et uro-génita* (Gr. 3/4). — *A.* aorte; *V.* veine prévertébrale; *R.* rein; *U.* uretère; *O.* ouraque; *T.* testicule.

d) Système nerveux. — La moelle occupe, normalement, le canal rachidien jusqu'au niveau de la première dorsale. Puis elle s'amincit brusquement et disparaît. Des coupes transversales passant à environ 3 millimètres au-dessous de son extrémité supérieure montrent qu'à ce niveau, elle a encore gardé son aspect normal. Les coupes sagittales, en série, de cette extrémité montrent que la moelle se termine par un dôme arrondi sur la périphérie duquel ses éléments cessent tout d'un coup; jusque-là, ils sont absolument normaux et ne présentent aucun signe de dégénérescence cellulaire. Une gaîne méningée bien constituée, enveloppant ce dôme, renferme les deux premiers nerfs intercostaux (les deuxièmes en réalité) et leurs ganglions, les uns et les autres richement vascularisés. Ils suivent pendant quelques millimètres un trajet ascendant avant de sortir du canal vertébral.

Les nerfs intercostaux existent à partir du second; les nerfs lombaires et sacrés ne présentent rien de spécial. Quant au système sympathique, on le trouve bien développé dans la moitié inférieure du thorax et dans l'abdomen.

e) CAVITÉ ABDOMINALE ET VISCÈRES Y CONTENUS. — La cavité abdominale est largement ouverte en avant, entre les deux grands droits, et la masse intestinale vient faire hernie sous la peau, déterminant cette saillie trilobée que nous avons décrite à la base du cordon.

Tube digestif. — Il n'existe ni foie, ni pancréas, ni rate, ni estomac, et la cavité péritonéale ne contient que l'intestin grêle. Celui-ci est congloméré en un épais peloton (fig. 6) qu'un mésentère, oblique comme normalement, rattache à la paroi abdominale postérieure. Sa longueur est de 19 centimètres. Il débute par un cul-de-sac situé à sa partie supérieure et du côté droit. L'étude histologique de celui-ci montre de nombreuses villosités, bien développées; il y a des cellules caliciformes et de courtes glandes de Lieberkühn. L'absence complète de glandes de Brünner indique qu'il ne s'agit pas là du duodénum, mais du jéjuno-iléon, car, sur le fœtus témoin, le duodenum présente des ébauches de glandes de Brünner. A 14 centimètres de son extrémité crâniale, l'intestin grêle offre un petit diverticule, coudé en crochet, de 8 millimètres de long; il correspond à la partie la plus saillante du grêle, celle qui pénètre dans la base du cordon. MAGNAN, qui a observé deux fois un diverticule analogue, le considère comme une ébauche du pancréas, opinion repoussée par RABAUD qui y voit simplement le résultat d'une coudure précoce, d'une anse intestinale, « la flexion ayant été suivie de soudure et de fusion sur les points en contact ».

L'examen histologique montre que la région de l'intestin où s'implante ce diverticule présente la structure normale de l'intestin grêle. Il en est de même du diverticule lui-même qui contient de nombreuses villosités, des cellules caliciformes, des éléments lymphoïdes assez abondants; seul, son calibre plus faible le distingue de l'intestin proprement dit.

Cette structure, jointe à la situation anatomique de ce diverticule sur le dernier tiers du grêle et à sa position par rapport au cordon, nous le font considérer comme un simple diverticule de Meckel.

Le gros intestin, bien différencié extérieurement, a 13 centimètres de long. Il débute par un cœcum arrondi sur lequel s'implante un appendice de 10 millimètres; celui-ci est nettement séparé du cœcum, fait exceptionnel à cet âge. Tout ce segment cœco-appendiculaire est logé au-dessus du rein droit et n'a pas achevé son mouvement de descente : il n'y a donc pas de colon ascendant. Le reste du gros intestin est divisible facilement en colons transverse, descendant, ilio-pelvien et rectum. Il est à

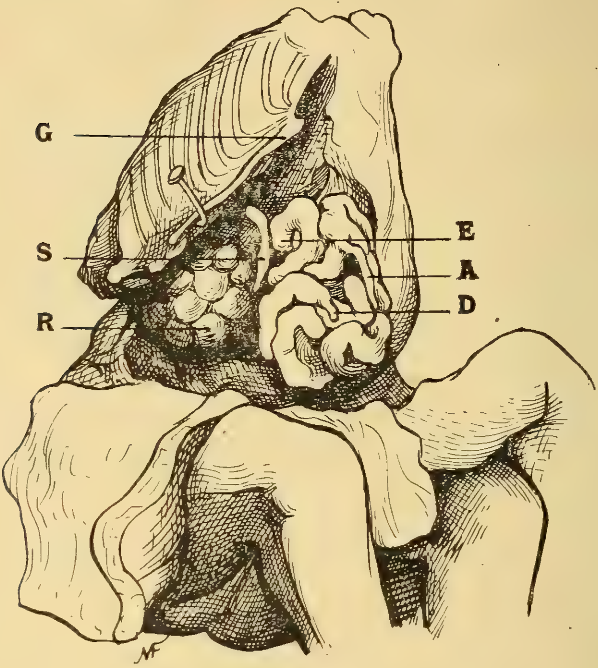


Fig. 6. — *Vue de trois quarts après dissection de la paroi abdominale* (Gr. nat.). — *G.* bord antérieur du gril costal; *E.* extrémité aveugle de l'intestin; *A.* appendice iléo-cœcal; *D.* diverticule intestinal; *R.* rein; *S.* surrénale.

remarquer que, non seulement le colon descendant, mais encore le transverse sont directement accolés à la paroi par le péritoine.

Appareil génito-urinaire. — Les deux reins font une forte saillie en arrière du péritoine. Ils sont profondément multilobés (fig. 5), mais pas plus que sur le fœtus témoin. Leurs dimensions sont même inférieures : 21 × 17 millimètres (droit), et 20 × 14 millimètres (gauche) au lieu de 25 × 15 millimètres. En dedans d'eux, et accolés à la veine prévertébrale, sont deux surrénales, allongées, mais de dimensions normales (15 × 5 mm.). Le séjour prolongé du sujet dans le formol, après une fixation défectueuse, ne permet pas une étude histologique approfondie de ces organes. Néanmoins, les coupes faites permettent d'apprécier qu'il s'agit de glandes en tous points normales : la corticale, avec ses trois zones, entourant la médullaire.

Les uretères aboutissent à une vessie qui se prolonge jusqu'à l'ombilic par un ouraque épais.

Les testicules sont intra-abdominaux, mais juxta-inguinaux. Cette situation est normale pour cet âge, et il n'y a rien de spécial à signaler à leur sujet, ni pour le reste de l'appareil génital.

Péritoine. — Le péritoine ne forme de méso qu'au niveau de l'intestin grêle, du segment cœco-appendiculaire et du colon ilio-pelvien. En haut, il tapisse régulièrement la face inférieure du diaphragme.

f) CAVITÉ THORACIQUE. — Relativement étroite, elle ne contient aucun organe : le cœur, le péricarde, les poumons, les plèvres, le thymus, l'œsophage font complètement défaut. Un tissu cellulaire lâche l'occupe tout entier. Il n'est pas même possible d'y reconnaître cette petite cavité close que plusieurs auteurs ont signalée comme représentant un péricarde rudimentaire.

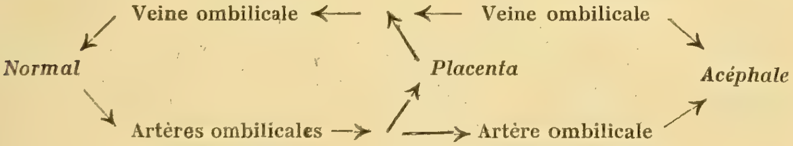
En résumé, l'étude de ce fœtus monstrueux nous amène aux données suivantes :

TÊTE		Absence totale.
COU		Absence totale.
THORAX	Cœur, péricarde et vaisseaux adjacents (crosse de l'aorte, veines caves, etc) Tube digestif, poumons, plèvres Dérivés branchiaux Sternum et première côte	Absence totale.
	Colonne vertébrale, côtes 2 à 12 Système nerveux central et périphérique depuis le deuxième segment dorsal Vaisseaux (en partie atypiques) Muscles propres du thorax	Présence.
ABDOMEN ET BASSIN	Estomac, duodénum, foie, pancréas, rate	Absence totale.
	Tube digestif post-duodénal Appareil uro-génital Surrénales Vaisseaux abdominaux et pelviens Squelette, muscles, nerfs	Présence.
MEMBRES	Supérieurs	Absence totale.
	Inférieurs	Complets avec anomalies des extrémités.

Ce qui frappe, par conséquent, dans cette description, c'est que toute la moitié sous-ombilicale du corps est normale ou à peu près. Dans la moitié sus-ombilicale, tout ce qui est viscéral a disparu; seuls sont conservées les parois du thorax avec leurs divers éléments : squelettiques, musculaires ou nerveux. Nous n'avons observé aucun phénomène de dégénérescence; de deux choses l'une : ou bien les organes existent dans un état de constitution normale, ou bien ils font totalement défaut; il n'y a pas d'organes imparfaits incomplètement développés ou en voie de régression : la peau, la moelle, l'intestin, le tube digestif s'arrêtent brusquement en un point donné sans offrir de zone de transition ménagée vers une disparition progressive. Nous aurons l'occasion de revenir sur ces faits qui nous apparaissent comme des plus caractéristiques.

En outre, abstraction faite des petits nodules osseux de la partie supérieure du thorax et de la papille cutanée qui leur correspond, il n'y a pas de ces formations étranges comme on en trouve souvent chez les acéphales : tous les organes présents sont exactement les mêmes que ceux du fœtus témoin, et aux mêmes stades de développement. La seule modification notable correspond à la disposition des gros vaisseaux du thorax, mais c'est là, évidemment, une adaptation aux conditions physiologiques nouvelles de la circulation.

C'est, en effet, un fait actuellement bien connu que, chez tous les omphalosites dépourvus de cœur, la circulation est exclusivement assurée par le fœtus jumeau. Le placenta du fœtus que nous étudions n'ayant, malheureusement, pas été conservé, nous ne pouvons spécifier les rapports exacts des vaisseaux ombilicaux des deux jumeaux, mais la comparaison avec les cas déjà connus montre que le sang amené au placenta par les artères ombilicales du fœtus normal ne va qu'en partie aux cotylédons placentaires, tandis qu'une autre partie passe par une anastomose spéciale dans l'artère ombilicale de l'omphalosite. Par l'intermédiaire de celle-ci, le sang arrive à l'artère iliaque droite, puis à l'aorte et se distribue ainsi à toutes les parties du corps. La circulation de retour se fait par la veine ombilicale, dont on a remarqué la situation anormale au-dessous de l'ombilic et qui continue la veine prévertébrale. Il est probable que cette veine ombilicale, en atteignant le placenta, s'abouche dans la veine ombilicale du fœtus normal. Ainsi l'acéphale est, comme le montre le schéma suivant, branché en quelque sorte en dérivation sur le courant sanguin placentaire de son jumeau bien conformé.



Il s'ensuit que le fœtus acéphale ne reçoit qu'un sang vicié, déjà très chargé en acide carbonique, tandis que le sang hématosé et riche en matériaux nutritifs qui sort du placenta va au fœtus normal mélangé, il est vrai, au sang veineux qui vient de l'acéphale. En outre, l'examen du diagramme précédent montre que la circulation sanguine est *inversée* chez le monstre acéphale. Alors que, normalement, la veine ombilicale est un vaisseau afférent par rapport au corps, l'artère étant efférente, c'est le contraire chez l'acéphale: la veine ombilicale devient efférente et l'artère devient afférente. Il y a là un retournement de la circulation.

Non seulement le cœur du fœtus normal fonctionne pour les deux, mais un certain nombre de ses organes ont, sans doute, le même rôle. C'est ainsi qu'il est hors de doute que les éléments figurés du sang proviennent, sinon en totalité du moins en grande partie, du fœtus normal, dont les centres hématopoiétiques ont le développement ordinaire. De même, les produits de sécrétion de la thyroïde, de l'hypophyse sont fournis uniquement par le fœtus normal. L'acéphale se comporte donc vis-à-vis de son jumeau comme un véritable parasite.

III. — Considérations générales.

L'étude de la morphologie d'un fœtus anormal serait sans intérêt, si elle ne servait pas, en quelque sorte, de prélude à l'étude de problèmes complexes, tels que le mode de formation des monstruosités, ou la raison pour laquelle certains êtres dévient de la voie habituelle.

Dans les lignes qui vont suivre. après avoir rappelé les classifications tératologiques, puis après avoir comparé notre fœtus à ceux qui ont déjà été décrits, nous examinerons les hypothèses qui permettent d'expliquer en partie l'existence de sa malformation.

a) PLACE DANS LES CLASSIFICATIONS TÉRATOLOGIQUES. — Le monstre que nous avons étudié appartient, évidemment, au groupe des *Acéphaliens péracéphales* de I. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, subdivision de la grande famille des *Omphalosites*.

On sait que le savant tératologiste désignait sous le nom d'omphalosites des monstres manquant d'un très grand nombre d'organes, « dont la vie imparfaite n'est entretenue que par la com- « munication avec la mère et cesse dès que le cordon est « rompu ». Ces omphalosites forment avec les autosites (capables de vivre et de se nourrir par eux-mêmes) et les parasites (masse informe et irrégulière, implantée sur les organes générateurs de la mère) la grande catégorie des monstres *unitaires*, dans lesquels on ne trouve que les éléments, complets ou incomplets, d'un seul individu. Ces monstres s'opposent ainsi aux monstres *composés* formés de plusieurs individus associés (deux, trois, et même davantage).

Geoffroy Saint-Hilaire divise les omphalosites en trois tribus : les *Paracéphaliens,* à corps plus ou moins asymétrique, à membres plus ou moins complets, à viscères imparfaits, surtout le cœur, mais toujours pourvus d'une tête, quoique celle-ci soit atrophiée à des degrés divers; les *Acéphaliens,* qui se distinguent des précédents par une plus grande imperfection du corps et l'absence constante de la tête; les *Anidiens,* où le corps est réduit à une bourse cutanée.

Enfin, les différents caractères de la morphologie des membres permettent de diviser les Acéphaliens en trois groupes: les *acéphales,* qui possèdent des membres thoraciques et abdominaux; les *péracéphales,* qui n'ont plus que les derniers, et les *mylacéphales* dont le tronc, très imparfait, est complètement dépourvu de membres.

Le tableau suivant résume les divisions essentielles qui permettent de saisir la position exacte du sujet que nous étudions vis-à-vis des différents groupes des monstres.

- *Monstres.*
  - Composés.
  - *Unitaires.*
    - Autosites.
    - *Omphalosites.*
      - Paracéphaliens.
      - *Acéphaliens.*
        - Acéphales.
        - *Péracéphales.*
        - Mylacéphales.
      - Anidiens.
    - Parasites.

Depuis l'époque où Geoffroy Saint-Hilaire a écrit sa classification, les idées sur les omphalosites se sont modifiées. Un premier fait, déjà établi du reste par le tératologiste français, a été ensuite vérifié par toutes les observations ultérieures : c'est la gémellité constante de ces monstres. La présence d'un jumeau sur la circulation duquel se greffe la leur, puisque, comme nous le verrons, leur cœur est ou absent, ou rudimentaire, est la règle; d'où le nom d'*adelphosites* que Dareste a voulu substituer à celui d'omphalosites.

Cette existence constante d'un jumeau a entraîné tous les auteurs modernes à extraire les omphalosites des monstres unitaires pour les ranger dans les monstres composés. C'est le cas des classifications de Taruffi (1881), Ballantyne (1893), Marchand (1897) et, plus récemment, de E. Schwalbe (1907). C'est ainsi que ce dernier divise les cas où l'œuf donne naissance à deux jumeaux en deux catégories, suivant que ces jumeaux sont soudés ou non; la première catégorie correspond aux monstres composés et aux parasites de Geoffroy Saint-Hilaire; la seconde se divise elle-même en deux groupes : si les deux jumeaux sont tous deux normalement développés, on a la gémellité proprement dite qui sort du cadre de la tératologie; si l'un des deux jumeaux est incomplètement développé, on a un omphalosite.

Formations doubles (jumeaux).	Jumeaux plus ou moins soudés l'un à l'autre.	Monstres doubles proprement dits. Monstres parasites.....
	Jumeaux indépendants l'un de l'autre........	Jumeaux proprement dits, complets (non monstrueux). l'un d'eux a un développement incomplet : Omphalosites.

Le caractère dominant de ces omphalosites serait, d'après E. Schwalbe et la majorité des auteurs, l'absence du cœur, ou son existence à l'état rudimentaire, d'où le nom d'*Acardiaque* qui est employé par la plupart des anatomistes étrangers.

En outre, la connaissance de nouveaux types d'omphalosites, inconnus du temps de Geoffroy Saint-Hilaire, a amené E. Schwalbe à substituer une nouvelle classification à celle de ce dernier. Nous l'exposons simplement dans le tableau suivant :

Segments du corps encore reconnaissables. Cœur rudimentaire.........................			*Hémiacardiaque.*
Cœur et un nombre plus ou moins grand de segments du corps absents......	*Holoacardiaque.*	Moitié sup. du corps absente............	*H. acéphale.*
		Moitié inf. du corps absente...........	*H. acorme.*
		Corps réduit à un sac rempli d'organes divers............	*H. amorphe.*

D'après cette classification, le sujet que nous étudions prend place dans la catégorie des *Holoacardiaques acéphales.*

b) COMPARAISON AVEC LES AUTRES PÉRACÉPHALES CONNUS. — Les monstres acéphaliens sont connus de longue date : le plus anciennement signalé serait, s'il faut en croire GEOFFROY SAINT-HILAIRE, un des fils de Cambyse, mentionné par Ctésias (1), dans son Histoire de Perse. On conçoit que l'étrangeté de leur anomalie ait attiré tout particulièrement l'attention : aussi, la littérature anatomique contient-elle un certain nombre d'observations d'acéphaliens dont certaines très détaillées.

En ce qui concerne plus particulièrement les péracéphales, les descriptions des divers auteurs montrent un ensemble de caractères analogues à ceux que nous avons observés.

L'aspect extérieur est évidemment variable suivant le degré de réduction du tronc. Notre sujet était encore un des mieux conformés à ce point de vue : le plus souvent, le tronc est beaucoup plus atrophié; dans quelques cas même, il est réduit à un bassin supportant deux membres inférieurs; d'un autre côté, nous avons vu que parfois ces membres disparaissent sans qu'il y ait diminution corrélative du tronc : mylacéphale de GEOFFROY SAINT-HILAIRE.

Il faut noter que l'existence de pied-bot en varus est un cas très commun; de même, pour les malformations des orteils où la brachydactylie, l'ectrodactylie, la syndactylie sont, comme chez notre sujet, fréquemment signalées. On peut se demander si ces malformations ne sont pas sous la dépendance d'une déficience de la sécrétion hypophysaire ?

La *peau* est presque toujours œdématiée, très infiltrée. Irrégulière, elle présente une multitude de rides, d'enfoncements, d'éminences, de sillons cutanés; elle est, habituellement, dépourvue de revêtement pileux. Presque toutes ces modifications faisaient défaut sur notre sujet, l'infiltration du tissu sous-cutané étant seule présente; elles sont considérées, actuellement, comme d'ordre secondaire. L'imperfection de la circulation de l'acéphale, imputable à la faible pression du sang artériel, va en effet en s'accentuant avec l'âge; c'est elle qui produit au niveau de la peau ces troubles dystrophiques dont l'œdème est la manifestation la plus visible. Il y a là un phénomène qui rappelle l'éléphantiasis par stase vasculaire que l'on observe dans certaines maladies.

---

(1) Médecin grec (416 av. J. C.) qui résida à la Cour d'Artaxerxès Mnémon.

Chez les acéphales on a signalé l'existence d'organes des sens rudimentaires à la surface de la peau. Notre spécimen ne présente rien de pareil.

Le *squelette* présente une réduction très variable, les cas les plus extrêmes allant jusqu'à l'absence complète de la colonne vertébrale. Mais l'existence d'une fissure médiane dans la partie antérieure du thorax, avec ou sans (notre cas) présence d'un hemisternum vrai, est la règle.

Les *muscles* ont été peu étudiés; l'absence du diaphragme est un phénomène très général.

L'*appareil circulatoire* est caractérisé chez tous les acéphaliens par l'absence du cœur. Mais il faut noter que dans le groupe voisin des paracéphaliens il existe souvent un cœur imparfait; d'autre part, même chez des péracéphales et des mylacéphales on a observé des rudiments de cœur. Aussi, le nom d'acardiaque que nous avons vu substitué à celui d'omphalosite par la plupart des auteurs étrangers n'est-il pas rigoureusement exact. Nous avons d'ailleurs noté que dans la classification de SCHATZ, adoptée par E. SCHWALBE, une place à part était faite à ces fœtus à cœur rudimentaire sous le nom d'hémiacardiaques.

Chez les acardiaques vrais, comme notre sujet, il n'existe jamais de crosse aortique, pas même à l'état de vestige. Une longue artère prévertébrale représente seule l'aorte. Quant à la circulation veineuse, elle est d'habitude assurée par une veine longeant le côté droit de l'aorte. La situation de la veine collectrice de notre sujet est donc atypique, de même le passage d'une veine rénale derrière l'aorte. Mais le plus curieux est la disposition de la veine ombilicale le long de la paroi sous-ombilicale. Ce fait est exceptionnel : en l'absence de foie, la veine ombilicale contourne généralement la paroi latérale du corps (comme si elle se rendait directement au canal de Cuvier) ou encore s'étale en se ramifiant sur la paroi antérieure.

Le *système nerveux* a été peu examiné au point de vue microscopique. Le plus souvent, la moelle et les nerfs périphériques existent; rarement les deux font défaut, ou encore seulement la moelle. Lorsque la moelle existe, on observe fréquemment une dégénérescence de sa partie supérieure, la présence possible de nerfs bien développés correspondant au segment dégénéré semble prouver qu'il y a eu là un processus de destruction secondaire. L'étude histologique détaillée d'un hémiacéphale a permis à

RABAUD d'affirmer ce processus. Néanmoins, en ce qui concerne notre sujet, nous avons vu qu'il en était autrement et que la moelle, parfaitement saine, s'arrêtait brusquement.

Au niveau de *l'appareil digestif* l'absence de pancréas, foie, rate, duodenum, estomac, œsophage est la règle, sinon absolue, du moins très générale; nous avons dit ce qu'il fallait penser de la pseudo-ébauche pancréatique qu'a décrite MAGNAN. La présence d'une éventration ombilicale dans laquelle fait saillie la masse intestinale est signalée par la majorité des auteurs.

L'absence de *l'appareil respiratoire* semble être presque constante, de même pour les glandes annexées au système branchial.

Quant à *l'appareil génito-urinaire,* il existe toujours. L'absence des reins ou de la vessie est exceptionnelle. Par contre, il n'est pas rare d'observer des anomalies de développement des organes génitaux.

c) HYPOTHÈSES SUR L'ORIGINE DES OMPHALOSITES. — Nous ferons abstraction de la théorie émise par MAGNAN qui attribue la monstruosité à une prolifération intense de l'ectoderme, « celle-ci ayant empêché la tête de se développer et l'avortement « de la tête ayant étouffé la formation du cœur, de l'estomac et « des poumons ».

RABAUD a montré le non-fondé de cette théorie qui va à l'encontre de tous les faits d'observation des omphalosites et ne mérite aucune créance.

En réalité deux seules hypothèses sont généralement admises pour expliquer la genèse des monstres qui nous occupent. L'une admet que dans un jumeau normal il s'est produit une inversion de la circulation qui a entraîné la destruction d'un grand nombre d'organes. L'autre admet l'absence primitive de certaines ébauches embryonnaires.

La *théorie de la régression secondaire* émise par CLAUDIUS (1859) a été reprise et, en quelque sorte, modernisée par AHLFELD (1880) et surtout SCHATZ (1900). Essentiellement cette théorie admet que de deux jumeaux, l'un, plus rapide dans son développement, accapare pour son aire vasculaire la majorité ou même la totalité des villosités choriales du placenta. Par suite, le second jumeau doit se greffer sur les vaisseaux du premier, plus ou moins complètement selon qu'il a ou non à sa disposition une portion du champ placentaire.

Lorsque le courant sanguin s'établit chez les deux embryons, il y a au niveau de leurs anastomoses placentaires lutte entre les deux circulations. Le cœur du premier finit par l'emporter et le courant sanguin se trouve inversé dans le second, selon la manière que nous avons décrite précédemment. Il s'ensuivrait d'abord une disparition du cœur dont le rôle serait devenu nul. Puis, secondairement, l'imperfection de la circulation aurait entraîné la régression de toutes les parties absentes chez les omphalosites, cette régression pouvant aller très loin, puisque, non seulement la tête, mais un peu toutes les parties du corps sont susceptibles de faire défaut.

La *théorie de l'imperfection primitive* admet, au contraire, que d'emblée, dès sa formation, l'omphalosite est anormal. Déjà. MECKEL (1815) avait avancé que la malformation du cœur était le fait primitif. Plus récemment, DARESTE (1877), MARCHAND (1897), RABAUD (1903), GLADSTONE (1906) prétendent que l'absence non pas particulièrement du cœur, mais d'un certain nombre d'ébauches embryonnaires est caractéristique des omphalosites. « Ce qui, dans l'état actuel de nos connaissances, semble caractériser le groupe des Paracéphaliens, Acéphaliens, Anidiens et Acormiens, ce n'est point précisément l'absence de tel ou tel organe, mais d'une façon plus générale, *l'absence constante ou l'imperfection d'un nombre variable d'organes* » (RABAUD).

Une telle théorie n'exclut du reste pas qu'il puisse y avoir aussi régression; au contraire, elle l'admet très nettement, mais les phénomènes de régression seraient secondaires, consécutifs à l'insuffisance de la circulation : tels l'œdème de la peau avec ses déformations caractéristiques, la régression, souvent signalée, d'une partie plus ou moins grande du système nerveux et des méninges, peut-être des difformités des membres, etc...

L'étude de notre sujet permet-elle de se prononcer pour l'une ou l'autre théorie ?

Nous avons longuement insisté, au cours de cette description, sur ce fait que nulle part nous n'avons trouvé de trace de dégénérescence ou de destruction secondaire : pas de cicatrices indiquant que la crosse de l'aorte, le tronc cœliaque, les carotides ont pu exister puis disparaître; pas de vestiges cutanés indiquant une résorption des membres ou de la tête (sauf cette papille préthoracique qu'il est vraiment bien hasardé de prendre pour une tête atrophiée). La moelle, où tant d'auteurs ont vu des signes de destruction, est parfaitement normale jusqu'au point où elle s'arrête brusquement; il en va de même pour les méninges qui sont bien vascularisées et pour l'intestin. Ainsi tout indique que véritablement les ébauches des organes absents n'ont pas existé ici.

Si l'on se reporte aux données que nous avons résumées en un tableau, on constate que toute la partie absente du tube digestif est celle qui correspond au segment sus-ombilical de l'embryon: l'appareil respiratoire, le thymus, la thyroïde qui font également défaut, dérivent de l'intestin branchial; le cœur se développe sur les côtés de celui-ci. Ainsi, on voit que tous les viscères absents sont les viscères situés au-dessus du conduit omphalo-mésentérique. Mais, dira-t-on, comment se fait-il alors que les parties correspondantes de la paroi (colonne vertébrale et cage thoracique) aient subsisté ?

Nous croyons que la réponse à cette question est donnée quand on considère un embryon humain de 2 à 3 millimètres. C'est ainsi que dans les embryons *BB* (3,2 mm.) et *Lg* (2,15 mm.) de His, on constate que la limite inférieure de la colonne cervicale correspond au niveau du conduit hépatique. Comme l'a fait remarquer Vialleton, le cou n'existe pas encore et l'on voit, devant ce qui sera plus tard la nuque, les ébauches du foie, de l'estomac et du cœur. Si donc on admet que toute la portion supérieure d'un tel embryon fasse défaut, on comprendra qu'à l'absence des viscères sus-ombilicaux dans la région ventrale, correspondra seulement dans la région dorsale l'absence du squelette de la tête et du cou avec les portions y incluses de l'axe nerveux. En sorte que lorsque, plus tard, la colonne vertébrale effectuera ce mouvement de poussée dans le sens céphalique qui, normalement, doit donner naissance au cou, toute la région dorsale du rachis ne rencontrera devant elle aucun viscère qu'elle puisse recouvrir. De même, les côtes et les muscles, expansions latérale des protovertèbres thoraciques se développeront sans que les organes qu'elles enveloppent normalement existent. Quant aux membres supérieurs, leur absence s'explique d'elle-même puisque l'on sait que leurs bourgeons apparaissent en arrière du cœur, vis-à-vis de la partie inférieure de la colonne cervicale.

Ainsi, l'on voit que toutes les anomalies du fœtus que nous étudions peuvent s'interpréter comme le résultat d'un manque de formation de toute la partie du corps sus-jacente au canal omphalo-mésentérique, aux stades de 2 à 3 millimètres. Certes, nous ne prétendons pas que notre explication vaille pour tous les cas des omphalosites; il est probable que, le plus souvent, les régions absentes sont des régions ventrales : l'absence de la partie antérieure de l'intestin paraît correspondre à la grande majorité des cas et elle pourrait expliquer la non-formation du cœur, en même temps que l'existence si fréquente d'une éventration ombilicale et d'une fissure thoracique antérieure. Mais le fait essentiel, c'est que l'absence d'un certain nombre d'ébauches — que celles-ci correspondent, comme dans notre cas, à une région anatomique distincte de la vie embryonnaire ou qu'elles soient, comme chez les anidiens par exemple, disséminées — paraît être le fait fondamental. Le cas spécial de notre fœtus, où, peut-être parce qu'il était plus jeune que la plupart des omphalosites décrits, les phénomènes de destruction secondaire faisaient totalement défaut, nous paraît particulièrement démonstratif.

Une dernière question se pose alors : quel peut être le motif de cette non-formation d'ébauches ? E. SCHWALBE écrit qu'une cause mécanique doit être envisagée comme probable, mais il ajoute qu'on ne peut actuellement se faire aucune idée sur cette cause. Il nous semble cependant qu'en partant du principe de la gémellité, on peut se représenter ainsi que suit le processus: rappelons d'abord que les idées actuelles sur la gémellité univitelline admettent que les deux jumeaux dérivent d'un même embryon; les recherches de FERNANDEZ sur le Tatou (1909) ont, en effet, montré que le phénomène de la polyembryonie déjà connu chez les Invertébrés, existait également chez les Mammifères. Tout porte à croire que la production de jumeaux chez l'Homme relève d'un fait analogue et certains faits embryologiques, comme l'observation de deux embryons de Brebis dans un même chorion, par ASSHETON (1898), viennent à l'appui de cette manière de voir.

On conçoit que. si la séparation est incomplète, on aura un monstre double : les trois cas les plus typiques seront ceux où la plaque embryonnaire ne se bifurque que dans sa moitié céphalique : monstres « dymes » de GEOFFROY SAINT-HILAIRE, — ceux où elle ne se bifurque que dans sa moitié caudale : monstres « adelphes », — et ceux où la bifurcation se produit en avant et en arrière, mais pas au niveau de la partie moyenne du corps :

monstres « pages ». Mais ne peut-on admettre que, dans certains cas, la bifurcation n'étant faite que partiellement, la séparation se produit ? En d'autres termes tandis que, dans la gémellité double, on a : dédoublement complet et séparation complète, — que, dans la monstruosité double proprement dite, on a : dédoublement incomplet et non-séparation, — dans les monstres omphalosites, on aurait : dédoublement incomplet et séparation. Une telle hypothèse expliquerait au moins une partie des omphalosites puisque, selon l'état plus ou moins prononcé du dédoublement, selon que celui-ci serait céphalique ou caudal, on obtiendrait des paracéphaliens, des acéphaliens ou des acormiens. Les ébauches absentes seraient simplement des ébauches qui ne se seraient pas dédoublées, qui seraient donc restées en totalité dans le jumeau normal.

Nous ne nous dissimulons pas que notre hypothèse n'est qu'une présomption, en particulier qu'elle repose sur le fait que les omphalosites sont forcément jumeaux. Or, en pratique, il est vrai que tous les omphalosites observés, même chez les Sauropsidés ou les Poissons, sont jumeaux. Mais on peut penser que la gémellité est simplement le facteur qui leur a permis de vivre, non le facteur de leur monstruosité. En d'autres termes, un fœtus simple pourrait, par défaut d'ébauches, devenir acardiaque, mais son anomalie entraînerait sa mort presque immédiate. Par contre, s'il est jumeau, son frère lui assurera une certaine survie qui lui permettra d'atteindre, le cinquième ou le sixième mois de la vie intra-utérine.

Il est difficile de se prononcer à ce sujet. Il est évidemment possible que l'intestin antérieur fasse défaut en quelque sorte spontanément, tout comme l'ectromélie d'un membre sans cause apparente peut s'observer. Il nous semble, cependant, que le processus que nous avons indiqué : séparation d'un jumeau incomplètement dédoublé, correspond au moins à la majorité des cas.

Conclusions.

1° Le fœtus que nous avons étudié appartient à la catégorie des Acéphaliens péracéphales de I. Geoffroy Saint-Hilaire (Holoacardius acephalus de E. Schwalbe). Il se caractérise par l'absence complète de tous les organes qui, chez l'embryon de 2 millimètres, sont situés au-dessus (crânialement) du canal omphalo-mésentérique. Tous les organes restants sont approximativement bien conformés et ne présentent aucun symptôme de régression secondaire.

2° Il est donc à peu près certain qu'un tel fœtus doit sa malformation à l'absence primitive de toutes les ébauches embryonnaires correspondant à la région qui fait défaut.

3° Il est possible que cette absence d'ébauches relève elle-même d'un dédoublement incomplet du germe embryonnaire analogue à celui qui occasionne les monstres doubles. Mais ce dédoublement se serait accompagné d'une séparation totale des deux jumeaux inégaux ainsi produits.

BIBLIOGRAPHIE

Antérieurement à 1907, consulter :

E. Schwalbe. — Die Morphologie der Miszbildungen; die Doppelbildungen. Iena, 1907.

Postérieurement à cet ouvrage, consulter :

Fonyö. — Ein Acardius acephalus. *Wien. Klinische Wochenschrift;* t. 30, 1917.

Heijl. — Weitere Untersuchungen über die akardialen Miszgeburten. *Frankfurt. Zeitschrift für Pathol.;* Bd. 13, 1913.

Heijl. — Die Skeletverhältnisse bei akardialer Miszgeburten, etc... *Anat. Anzeiger;* Bd. 49, 1916.

Klotz. — Ein Fall von Acardius acephalus. *Archiv. f. Gynäkologie;* Bd. 101, 1914.

Koponacki. — Acardius acephalus beim Menschen. *Centralblatt für Pathol. Anat.;* Bd. 21, 1910.

Magnan. — Un cas d'acéphalie humaine. *C. R. Acad. des Sciences;* t. 153, 1911.

Magnan et Perrilliat. — Sur un monstre humain acéphale. *Ibidem;* t. 151, 1910.

Rabaud. — Sur les monstres paracéphaliens et acéphaliens. *Ibidem* t. 153, 1911.

LA MALADIE DE L' « ENCRE » DU CHATAIGNIER

IMPORTANCE RÉELLE. — CARACTÈRES. — CAUSES PRÉSUMÉES. — EXTENSION GÉOGRAPHIQUE. — FACTEURS QUI INFLUENT SUR SA PROPAGATION. — PALLIATIFS ET REMÈDES.

Par M. R. MORQUER.

INTRODUCTION : IMPORTANCE RÉELLE DE LA MALADIE

Parmi les essences forestières de la France, le Châtaignier commun est l'une des plus précieuses par sa rusticité, ainsi que par l'utilité des produits divers qu'il fournit :

Les fruits constituent la base de l'alimentation des populations du Limousin, des Cévennes et de la Corse; les châtaignes de qualité médiocre servent à engraisser le bétail : leur production, qui a décru d'un tiers depuis 1880, s'élevait en 1902, à 3.330.000 quintaux valant 24.000.000 de francs.

Les feuilles, ramassées, forment une bonne litière.

Le bois est utilisé pour le chauffage, apprécié pour la charpente, la menuiserie (surtout pour la fabrication des futailles, échalas, tuteurs).

L'industrie des extraits tanniques, en 1900, consommait 400.000 tonnes de bois de châtaignier fournissant environ 80.000 tonnes d'extraits à 25° B, d'une valeur totale de 20.000.000 de francs.

Quatre causes réunies mettent en danger l'existence du châtaignier en France :

1° L'essor important de l'industrie des matières tannantes;

2° L'enlèvement de la couverture naturelle de feuilles mortes, qui prive l'arbre d'une large part des substances minérales et

---

Nota. — Les observations que j'ai faites sur la maladie de l' « Encre », seul ou avec M. DUFRENOY, ont été accomplies au cours de la mission qui nous fut confiée, en 1921, sous les auspices de M. FOEX, directeur de la Station de Pathologie Végétale de Paris, qui a bien voulu nous permettre de bénéficier de ses conseils éclairés : je tiens à l'en remercier ici.

organiques qu'il devrait pouvoir récupérer surtout dans un sol pauvre [*8*] et [*10*];

3° Les ravages considérables de la maladie de l' « Encre »;

4° Les défrichements irréfléchis que les cultivateurs ont pratiqués dans les châtaigneraies pour échapper aux conséquences pécuniaires de cette redoutable maladie.

La disparition du châtaignier se traduirait par une perte annuelle d'environ 50.000.000 de francs pour notre pays, surtout si l'on considère que les terrains pauvres où il prospère sont souvent impropres à d'autres cultures rémunératrices.

CARACTÈRES DE LA MALADIE DE L' « ENCRE » OU DU « PIED NOIR »

I. **Caractères extérieurs.**

Dans la région du collet de l'arbre atteint, et de la base du tronc, la sève riche en tannin exsude au contact de la terre ferrugineuse : le précipité noir qui en résulte communique à la base du végétal la coloration qui a valu son nom à la maladie. Toutefois, cet épanchement anormal ne saurait être considéré comme caractéristique, la sève élaborée pouvant s'écouler par des plaies d'origines diverses. L'allure parasitaire de la maladie est indéniable pour les raisons suivantes :

A. La propagation de la maladie en taches (s'accroîssant en direction centrifuge dans les châtaigneraies), prenant l'aspect de celles du phylloxéra pour la vigne, oblige à éliminer l'hypothèse d'une carence d'un élément du sol qui serait indispensable à la vie de l'arbre; un épuisement du sol se traduirait par une marche progressive et uniforme.

B. Les jeunes plants périssent rapidement dans les espaces dévastés par la maladie.

L'évolution du mal se poursuit généralement au cours de deux ou trois années (1).

Dès le départ de la végétation, en avril, on assiste d'abord (après l'éclosion des bourgeons) à un ralentissement dans la nutrition de l'arbre.

---

(1) L'évolution est parfois plus longue, la mort survenant trois ou quatre ans après les premiers symptômes; rarement foudroyante, le châtaignier périssant en pleine végétation.

A un premier stade : En avril, les feuilles jaunissent, restent plus courtes que celles d'un châtaignier sain; les indentations du limbe s'accentuent en sinus profonds, souvent en petit nombre, vers l'extrémité distale de la feuille.

A un deuxième stade : En novembre, à la chute des feuilles, certaines d'entre elles demeurent attachées aux rameaux, ainsi que des bogues dont la déhiscence ne s'effectue pas : ce phénomème s'accentue vers la cime de l'arbre.

« Chaque pousse rabougrie représente un an d'attaque par la maladie de l' « Encre » [*17*]. »

Certains châtaigniers réagissent en développant de nouvelles pousses qui se dessèchent successivement l'année suivante, enfin, l'arbre se dépouille de ses feuilles et périt à son tour.

Longtemps avant la mort de l'arbre, il arrive que l'extrémité de quelques branches ou même d'une seule végète maigrement et perde, prématurément, ses feuilles, sans qu'aucun autre signe extérieur révèle une affection de l'appareil aérien.

En 1878, PLANCHON signale déjà que « cette mort graduelle ou subite de la ramure n'est qu'une conséquence d'une altération des racines » [*1*].

Celles-ci, chez un arbre souffrant, présentent un ramollissement de l'écorce et du bois et laissent sortir, à travers leurs tissus gélifiés et désorganisés, une exsudation tannique comparable à celle du collet.

Les radicelles semblent moins gravement atteintes, lorsqu'on se contente d'un examen extérieur; quelques-unes montrent parfois un fin mycélium blanc.

II. **Caractères intérieurs et caractères microscopiques.**

L'appareil aérien, dans de nombreux cas, paraît absolument sain, et les coupes pratiquées dans ses différentes parties ne décèlent aucune lésion constante, ce qui autorise à rejeter l'intervention du *Phyllostica maculiformis* SACC. et du *Diplodina Castaneae* PRILL. et DELAC. ou JAVART.

En effet, le *Phyllosticta maculiformis* se signale par la présence de très petites taches brunes sur les feuilles; celles-ci brunissent et tombent en octobre. A la face inférieure, les taches desséchées laissent voir des spermogonies noires.

Cette maladie n'a causé de dommages sérieux qu'en 1888, année exceptionnellement pluvieuse [2]. Le *Cylindrosporium castaneicolum* (Desm.) Berl. est considéré comme une forme conidifère du précédent, située à la face supérieure des feuilles.

Le *Diplodina Castaneae* attaque les jeunes rejets sous forme de taches très apparentes sur l'écorce; elles commencent au-dessus de la souche et se rejoignent autour du pied; en ces points, l'écorce brunit, se crevasse, se détache en laissant à nu le bois altéré. Les pousses des années suivantes perdent graduellement de la force et un quart des tiges meurent avant d'être âgées de 8 ans; sur ces pousses peuvent apparaître, en automne, de petits conceptacles; les périthèces pluriloculaires renferment des spores fusiformes uniseptées, de 6 à 7 µ × 1 × 1 — 5 µ, qui sont portées par de fins stérigmates [3].

Le *Melanconis modonia,* Tul. fut considéré par Briosi et Farneti (*Melanconis perniciosa*) comme l'agent déterminant de la maladie de l' « Encre »; Griffon et Maublanc l'ont observé sur les perches des taillis et, parfois, sur de gros arbres : les taches déprimées (généralement plus longues que celles causées par le *Diplodina*) prennent souvent une grande extension suivant l'axe de la branche, l'écorce brunit, le bois se dessèche. Sur les taches naissent d'abord des conidies (forme *Coryneum*) de grande taille, munies de 4 à 8 cloisons transversales, d'une membrane brune très épaisse, elles sont groupées en petites pustules qui soulèvent et déchirent l'écorce. Les périthèces peuvent se développer en groupes autour des stromas conidifères. Le parasitisme de cette Sphériacée a été démontré par Briosi et Farneti, à la suite d'inoculations expérimentales.

Il paraît certain que le *Melanconis modonia,* beaucoup plus répandu que le « Javart » (nom de l'infection déterminée par le *Diplodina Castaneae*), fait périr des châtaigniers surtout dans les taillis, mais plusieurs remarques permettent de supposer qu'il existe une autre maladie plus grave encore et dont le siège réside dans l'appareil radiculaire :

1° Le *Melanconis* est un parasite de blessure dont le point de départ se constate souvent à l'insertion d'une petite branche ou à la base d'un bourgeon (tandis que la contagion par les racines n'est pas établie). Ce mode de propagation est en désaccord avec l'extension graduelle des taches de la maladie de l' « Encre » en direction centrifuge. On en dirait autant de l'*Endothia radicalis,* décrit par Petri.

2° L'appareil aérien, même chez de jeunes châtaigniers malades ou récemment morts de l' « Encre » est loin de présenter constamment les dépressions de l'écorce et les fructifications du *Melanconis,* tandis que le noircissement de la base du tronc et du collet et la nécrose des racines s'observe très généralement. M. Dufrenoy et moi, nous l'avons observé, en Corrèze et dans l'Aveyron, pendant l'année 1921.

3° Chez certains châtaigniers, une branche principale seulement présentait les signes d'un ralentissement de la nutrition reconnaissable aux symptômes précités. Elle n'offrait aucune trace d'attaque par le *Melanconis.* Dans ce cas, j'ai pu constater la nécrose d'une partie de l'appareil radiculaire, souvent même, d'une seule grosse racine conduisant, très vraisemblablement, la sève ascendante à la branche affectée.

4° Les mycéliums observés sur les racines d'arbres morts du *Melanconis* n'ont jamais permis à M. L. Mangin d'obtenir des cultures de *Melanconis* sur bois de châtaignier, tandis que les conidies, appartenant à cette Sphériacée (prélevées sur l'appareil aérien de l'arbre parasité) se développent normalement dans ces conditions [Griffon et Maublanc; Briosi et Farneti; Mangin], [*11*] et [*12*], [*16*].

5° Si le *Melanconis modonia* a été signalé depuis longtemps déjà par Tulasne, son extension progressive, comme parasite, est de date récente (depuis 1904 en France), tandis que l' « Encre » était déjà signalée dans notre pays comme ravageant les châtaigniers, en 1878, par Planchon. Son apparition remonte d'ailleurs à 1860 dans les pays Basques Français.

Exposons maintenant les travaux des auteurs qui considèrent l' « Encre » comme une affection de l'appareil radiculaire du Châtaignier.

L'appareil absorbant chez l'arbre sain :

Certaines des radicelles de châtaignier, au lieu de présenter l'aspect normal d'une assise pilifère bien développée, sont dilatées au voisinage de leur extrémité qui est uniformément recouverte d'un feutrage épais de filaments mycéliens bruns; les ensembles ainsi constitués ou mycorhizes jouent, dans la nutrition de cet arbre humicole (1), un rôle capital : les filaments externes de la mycorhize absorbent des substances humiques, les transmettent au revêtement fongique; à son tour, ce faux tissu conduit les éléments assimilables dans les digitations qui s'insinuent entre les cellules de l'assise pilifère, allongées radialement: c'est à ce niveau que se produisent les échanges osmotiques avec les cellules du Châtaignier. Une association à bénéfices réciproques ou symbiose se trouve réalisée; le champignon absorbe l'eau et les matières minérales, des matières organiques azotées, puis cède à l'arbre une partie de ces substances.

---

(1) La plupart des arbres de nos forêts, et surtout les Cupulifères, possèdent des formations analogues.

Pour que l'association persiste à l'avantage des deux coassociés, il importe qu'il se maintienne un équilibre au point de vue qualitatif et quantitatif entre les éléments de diverses natures qui s'échangent entre le cryptogame et le végétal supérieur.

On conçoit que cet équilibre, un instant réalisé, puisse se rompre sous différentes influences.

Rupture de l'équilibre symbiotique :

1° PASSAGE DU CHAMPIGNON A L'ÉTAT PARASITAIRE. — Le champignon, ne trouvant plus dans le sol les éléments humiques et les nitrates nécessaires à la synthèse de ses tissus, pénètrerait en profondeur jusque dans le parenchyme libérien et remonterait dans le parenchyme cortical et le liber jusque dans les ramifications supérieures des radicelles; DELACROIX [4], puis PESTANA (1907), enfin, M. V. DUCOMET (1908) attribuent à cette modification du régime physiologique tout ou partie des phénomènes pathologiques que nous étudions.

Cette opinion ne saurait, en tout cas, rendre compte que d'une faible partie de ces phénomènes :

a) parce que la maladie s'observe aussi en sol riche en humus et dans les terres auxquelles on a incorporé des nitrates;

b) parce que dans les forêts où le châtaignier croît loin des habitations, la couverture de feuilles permettant le renouvellement de l'humus devrait le prémunir contre la maladie, or il n'en est rien.

2° INTRODUCTION D'ESPÈCES FONGIQUES ÉTRANGÈRES AU CHAMPIGNON MYCORHIZIEN. — Un premier type est représenté par des saprophytes bruns foncés qui entourent le manchon mycosique d'un capuchon de pseudoparenchyme se continuant avec un lacis de filaments bruns, en connexion lui-même avec un mycélium floconneux noir végétant entre les radicelles [*5* et *6*]. Gibelli a cru pouvoir le rapporter au *Diplodia Castaneae*. De tels saprophytes peuvent gêner les échanges des mycorhizes avec le milieu extérieur, notamment en détournant à leur profit une partie des matières organiques azotées.

Un deuxième type est représenté par un réseau de filaments bruns très adhérents à la gaine mycosique dans l'épaisseur de laquelle ils envoient des ramifications extrêmement ténues. Faut-il voir, dans l'introduction de ce deuxième mycélium, un participant à la nutrition du revêtement mycorhizien ou un commensal s'alimentant à ses dépens ? Les deux hypothèses sont restées sans vérification. Il n'est pas absolument prouvé que cette forme existe chez le châtaignier.

Un troisième type est destructeur de mycorhizes : des filaments très fins, de nature cellulosique, rampent à la surface des mycorhizes, envoient des rameaux dans le revêtement mycélien, le perforent pour pénétrer à l'intérieur des cellules de la coiffe et de l'assise pilifère pour envahir ensuite le cylindre central et remonter parfois assez loin en détruisant, de proche en proche, les tissus de la racine.

M. L. Mangin a rencontré, à l'intérieur des mycorhizes, un parasite de cette dernière catégorie : des hyphes de 1 μ à 2 μ de diamètre, renflées en certains points, irrégulièrement cloisonnées, végétant rarement à l'état de liberté dans le sol, passant d'une mycorhize à l'autre au moyen de rameaux divariqués et progressant le long des rhizomorphes d'autres espèces. Cet organisme présente exceptionnellement des fructifications, soit des masses renflées de 6 à 8 μ de large, soit des organes vésiculeux comparables aux oospores des Péronosporées. C'est le *Mycelophagus Castaneae* Mangin [*7*].

M. V. Ducomet a décrit une Chytridiacée sur des mycorhizes mortes [*2*].

M. Dufrenoy et moi nous avons réalisé des observations sur les mycorhizes, au cours de la mission qui nous fut confiée pendant l'été 1921 (sur les instances de M. Foex, directeur de la Station de Pathologie Végétale de Paris), pour l'étude de la maladie de l' « Encre » : nous avons observé, à deux reprises seulement, sur les châtaigniers au premier stade de la maladie, un mycélium très ténu, dont les filaments présentaient 1 μ $\frac{1}{2}$ à 2 μ de diamètre, et qui traversait le revêtement extérieur de la mycorhize, soit à l'extrémité de celle-ci, soit latéralement; ces filaments délicats étaient parfois bifurqués, quelquefois épaissis à leur extrémité libre, ne présentaient des cloisons transversales que d'une manière exceptionnelle et, parmi eux, nous observâmes des corpuscules ovoïdes qui (de même que la membrane des filaments) se coloraient d'une manière élective par le rouge Congo; il s'agissait donc de cellulose pure. Nous n'avons pu nous assurer alors de la nature et du rôle exact de ces corpuscules.

Dans le voisinage immédiat des mycorhizes attaquées, d'autres mycorhizes offraient un contenu diaphane semblant désorganisé, mais il était impossible d'y déceler la plus légère trace de mycélium. Le parasite disparaît-il donc après un début d'attaque de l'organe symbiotique, en favorisant l'invasion du végétal par de nouveaux parasites, et cela avec d'autant plus de facilité que le châtaignier est atteint dans ses organes de nutrition, c'est ce que l'on est amené à supposer avec vraisemblance, mais ce ne saurait être qu'une hypothèse dans l'état actuel de la science.

Malheureusement, en l'absence d'organes reproducteurs, il nous a été impossible de préciser si le mycélium que nous avons observé sur les mycorhizes était identique (ou non) à celui que M. Mangin a décrit.

Remarquons, d'ailleurs, qu'il n'est pas nécessaire d'observer les ravages du parasite dans les tissus radiculaires pour affirmer qu'il nuit gravement à l'arbre : Delacroix a constaté que les arbres bien « adaptés » (comme le châtaignier) « à la nutrition par les composés humiques, grâce à la présence d'un champignon, ne se développent pas normalement sur des sols privés d'humus, et cela même si on leur donne des aliments végétaux convenables : ils restent souffreteux, ils peuvent même périr ». Il suffit donc que le revêtement mycosique soit détruit ou seulement qu'il soit privé d'une partie importante de ses éléments nutritifs par un parasite, pour que l'adaptation à la vie humicole soit compromise.

Pour M. L. Petri, au contraire, la maladie de l' « Encre » ne serait pas imputable, en totalité, à un passage de l'élément mycorhizien à l'état parasitaire, non plus qu'à l'introduction d'un organisme étranger affaiblissant ou détruisant la mycorhize.

La diversité des causes invoquées et des parasites incriminés, le fait qu'il n'a pas rencontré le *Mycelophagus Castaneae* sur les mycorhizes des châtaigniers italiens malades de l' « Encre », lui paraissent des raisons suffisantes pour chercher ailleurs la cause du mal [*15*].

Parasites de la racine n'affectant pas directement les mycorhizes.

M. J. Dufrenoy et moi, nous avons trouvé, dans de grosses racines de châtaigniers malades de l' « Encre », dans l'Aveyron, un mycélium végétant dans l'écorce de la racine; ses filaments, renflés en certains points, suivent un parcours généralement intercellulaire au milieu du tissu cortical, dont les membranes étaient en voie de gélification. Les hyphes ramifiées, d'un diamètre de 2-3 μ environ, présentaient, par place, des épaississements et de rares cloisons très irrégulièrement espacées; il envoyait vers l'intérieur de certaines cellules de l'hôte, des prolongements jouant le rôle des suçoirs. En certains points, j'ai distingué des organes de forme ovoïde, à membrane épaisse, présentant les réactions de la callose (coloration élective par le bleu lactique), se rapprochant des oospores des Péronosporacées.

Les recherches les plus importantes qui aient été effectuées sur les parasites qui attaquent les organes radiculaires du châtaignier (autres que les mycorhizes), sont celles de M. L. Petri, professeur de pathologie végétale à l'Institut Forestier de Florence [*15* et *16*].

M. L. Petri a démontré que l'infection spécifique qui détermine chez le châtaignier la maladie de l' « Encre » est localisée dans le cambium de la portion basale des grosses racines et du collet jusqu'à une faible distance au niveau du sol (1 m. environ au maximum).

Les champignons qui déterminent la carie du tronc ou qui altèrent en quelque manière le bois de cœur et l'aubier, ne représentent pas la cause initiale du mal, ils seraient impuissants à provoquer directement la pourriture du collet et de la base des grosses racines.

L'histoire de ses recherches se confond avec l'étude de la maladie.

ORIGINES DIVERSES DES « TACHES D'ENCRE » ; LOCALISATION DE L'INFECTION SPÉCIFIQUE.

Les taches noires plus ou moins étendues qui se remarquent sur les racines, la base du tronc, jusqu'à une hauteur d'environ 1 m. au-dessus du sol, appartiennent à deux types bien différents :

a) Les taches d' « Encre » primaires qui sont fréquemment de petite taille, généralement localisées à la base des racines ou au collet, dont la cause réside dans la pénétration du parasite : celui-ci traverse l'écorce, se développe dans le cambium et amène la mort de ce dernier, accompagnée d'un brunissement des tissus attaqués; la marche de la nécrose est donc centripète.

b) Les taches d' « Encre » secondaires : la mort du cambium peut alors intervenir par pourriture, généralement centrifuge; elle débute souvent dans le bois de cœur (à la suite d'une blessure), « le parasite peut s'étendre à l'aubier et au cambium, causant la mort de la racine et ensuite de la plante entière. La tache d' « Encre » sur l'écorce représente alors le point d'affleurement de la pourriture d'origine interne ». Remarquons qu'une forme de pourriture comparable du cylindre central de la racine peut dériver d'une altération du même type dans la région du collet et aussi dans la portion proximale de la racine, indépendamment de celle du tronc, mais toujours et seulement à la suite de l'infection spécifique de la maladie qui se localise dans le cambium. La mort de l'assise génératrice par pourriture centrifuge du bois est un épiphénomène « subordonné à la mort du cambium dans une région plus rapprochée du collet ». Il est clair que, dans le cas de tache d' « Encre » secondaire, des mycéliums appartenant à des espèces très faiblement parasites envahissent le bois de cœur pour y provoquer une altération plus profonde.

Les raisons suivantes empêchent de considérer ces espèces, faiblement pathogènes, comme responsables de la maladie de l' « Encre ».

a) Ces parasites sont très divers (*Endothia radicalis, E. pseudo-radicalis, Laciniocladium, Sporotrichum, Torula,* *Stilbella*) et aucun d'eux ne se rencontre constamment sur les plantes malades de l' « Encre ».

b) Les infections expérimentales tentées sur racine vivante n'ont servi de point de départ à aucune infection; au contraire, quand les tissus radiculaires ont perdu de leur activité, par suite de l'action du parasite spécifique, le développement des parasites faibles devient possible; il s'observe sur fragment de racines saines, mais seulement quand leur vitalité s'est ralentie au bout de plusieurs semaines.

c) Le *Melanconis modonia,* qui produit une infection indéniable de l'appareil aérien, ne se rencontre que très exceptionnellement sur les racines (un seul cas cité par GRIFFON et MAUBLANC; j'en ai relevé un aux environs de Brive); de plus, chez l'arbre qui dépasse l'âge de trente ans, l'infection directe n'atteint jamais la base du tronc. Les inoculations, à partir de cultures et à partir de spores, sur une racine saine, ont fourni des résultats négatifs. Le grand nombre des spores, la facilité de leur dispersion permettraient mal d'expliquer les lents progrès de la maladie de l' « Encre ».

Le châtaignier qui présente tous les caractères extérieurs de l' « Encre » n'offre souvent ni spore, ni mycélium que l'on puisse rapporter au *Melanconis.*

« Quánt aux bactéries que l'on isole de l'écorce et de l'aubier de la racine brunie, elles sont dépourvues d'intérêt lorsqu'il s'agit de saprophytes banaux.

On isole rarement des bactéries du tissu cortical et du bois, au début de l'altération.

Deux espèces méritent une mention :

1° Une bactérie immobile, ne formant pas de spores, constituant des colonies hyalines sur décoction de racine gélosée et ne se colorant pas par la méthode de Gram.

Elle brunit le substratum, amène la fusion de la gélatine.

Elle se rencontre seulement dans les couches les plus extérieures de l'écorce, en relation avec des taches provoquées par l' « Encre », mais on ne la trouve pas d'une manière constante et elle ne se conduit pas en parasite. Sa présence paraît susceptible de provoquer le brunissement des tissus.

2° Une bactérie, également immobile, qui ne colore pas le milieu de culture et qui ne détermine pas la fonte de la gélatine, forme des colonies blanches opalescentes; elle est strictement aérobie, ellipsoïdale, longue de 2-3 μ.

On a isolé cette espèce de l'écorce de grosses racines en rapport avec la maladie de l' « Encre », au premier stade de l'infection.

Inoculée dans la racine saine, elle n'a jamais produit d'altération.

Historique des recherches de M. L. PETRI sur la localisation de l'infection initiale : L'examen de nombreux arbres atteints par l'affection que nous étudions, l'observation des mycéliums qui végètent sur leurs divers organes, et l'étude chronologique des caractères pathologiques qu'ils présentent, conduisaient M. L. PETRI à formuler, en 1913, les conclusions suivantes :

« 1° La pourriture du collet précède la dessication des rameaux.

« 2° La décomposition organique du collet et des grosses racines semble » (jusqu'à cette année) « provenir d'une altération du bois de cœur qui s'étend à l'aubier et au cambium.

« 3° Les microorganismes isolés des tissus altérés sont des parasites ou saprophytes faibles, qui se développent postérieurement à l'infection spécifique. »

Dès lors, M. L. PETRI se pose la question de savoir si la pourriture du collet tire son origine d'une altération du bois progressant en direction centrifuge, et se propose de rechercher l'organisme auquel elle est imputable.

Une nouvelle campagne de recherches le convainquent qu'il n'existe pas de continuité entre la nécrose périphérique de l'écorce, du cambium et de l'aubier (d'une part), et (d'autre part) l'altération centrale du bois de cœur, phénomène secondaire, pouvant exister indépendamment de la maladie de l' « Encre », qui se borne à accélérer ce processus.

L'infection primaire spécifique de cette affection a son siège dans les grosses racines, au voisinage du collet : Le premier tissu attaqué est le parenchyme cortical, d'où le parasite se propage dans l'assise génératrice; là, il accomplit la plus grande partie de son développement et se diffuse dans le collet et la partie inférieure du tronc. La contamination initiale peut, d'ailleurs, débuter directement par le collet.

MORPHOLOGIE ET BIOLOGIE DU PARASITE.

Au moment de l'infection primaire des grosses racines, les hyphes qui traversent l'écorce sont intracellulaires pour la plupart : « elles perforent la cellule en direction radiale, en se dirigeant vers le cambium, au niveau des ponctuations de la membrane; on ne constate généralement ni gonflement, ni dissolution de la lamelle moyenne. Le diamètre des filaments varie de 4 à 9 μ; leur membrane mince est peu réfingente et contient une substance faiblement azotée, différente de la chitine. Le cytoplasme renferme des réserves grasses ».

A l'intérieur des cellules parasitées, le mycélium suit un parcours sinueux; unicellulaire et intercellulaire dans le cambium, il envoie dans les cellules de l'hôte des suçoirs constitués par des rameaux contournés en forme de nœuds ou de boucles; ici, leur contenu est uniquement formé de cytoplasme contenant de très petits noyaux accolés deux à deux.

L'accroissement se produit rapidement en direction longitudinale, déterminant la nécrose du cambium qui apparaît comme une bande allongée, effilée à son extrémité supérieure; aussi, le mycélium est moins visible en section transversale que dans les coupes tangentielles et radiales où il suit les rayons médullaires.

La principale action du champignon est de tuer les cellules de l'assise génératrice, quelquefois même avant de les avoir atteintes. A la différence de l'écorce qui oppose à la nécrose la formation d'assises subéreuses, le cambium ne réagit pas d'une manière appréciable, et le cytoplasme infecté brunit. M. L. PETRI attribue ces phénomènes à la diffusion très prompte de substances toxiques sécrétées par le parasite.

Le mycélium se montre extrêmement sensible aux produits du métabolisme des autres espèces fongiques qui vivent habituellement dans le bois; il faudrait en déduire les conséquences suivantes, que l'expérience démontre :

a) Le fait qu'il ne se développe pas dans l'aubier, que les saprophytes (*Sporotrichum* surtout) envahissent aussitôt après que le cambium a cessé de vivre.

b) Le fait que le parasite lui-même ne tarde pas à mourir dans les tissus qu'il a attaqués.

c) L'absence de formation des organes de reproduction est peut-être ici justiciable de cette sensibilité d'ordre spécifique.

LOCALISATION ET DÉVELOPPEMENT DU PARASITE A L'INTÉRIEUR DES TISSUS DU CHATAIGNIER MALADE.

Dans la première phase d'infection, le mycélium ne se trouve que dans l'écorce des racines à structure secondaire, le plus souvent au voisinage du collet; la tache d' « Encre » primaire, résultant de la nécrose progressant en direction centripète, donne naissance, indirectement, à des taches d' « Encre » secondaires nombreuses et étendues, à la suite de la nécrose (du cambium) qui s'étend en direction centrifuge à de larges portions de l'écorce. Ces taches noires, résultant d'infections complémentaires, arrivent souvent à masquer le brunissement provoqué par le parasite initial. Néanmoins, M. L. PETRI a pu établir que la pénétration des hyphes dans le parenchyme cortical se produit à la suite du détachement partiel du périderme, consécutif à la mort du phelloderme, mais tandis que le parasite spécifique (α de l'auteur) reste incapable, dans un grand nombre de cas, de franchir la barrière opposée par le périderme, un mycélium se trouvant dans la tache d' « Encre » primaire et appartenant à une autre espèce (qui ne fructifie pas non plus dans les tissus [mycélium β de PETRI]), se montre apte à provoquer une tache brune sur la surface de ce tissu protecteur et d'en amener la mort et la décomposition; cette altération qui, par elle-même, ne serait pas grave, permet au champignon parasite α un accès facile (V. Inoculations).

Développement du mycélium : De la base des grosses racines, il s'étend dans le cambium du collet et du tronc, où l'arrêt de son développement est causé :

1° Par la simultanéité de sa croissance dans le sens transversal et dans le sens longitudinal dans l'assise génératrice (il a déterminé la mort de tout le manchon que forme ce tissu).

2° Par la survenance d'espèces fongiques étrangères.

Alors l'arbre cesse de vivre.

CARACTÈRES EN CULTURE.

Le parasite s'est développé sur des milieux très différents : Glucosés, peptonés, avec ou sans adjonction d'asparagine, avec ou sans sels minéraux (tels que SO^4Mg, $PO^4 (NH^4)^3$, PO^4KH^2) acidifiés au non par l'acide malique, ou alcalinisés, sur carotte, sur racine saine, mais sans jamais former d'organes sporifères.

Le seul caractère morphologique constant réside dans la présence d'une dilatation terminale des hyphes et le manque de cloisons au premier stade du développement.

Le mycélium β, sur des milieux comparables aux précédents, excrétait un pigment brun-foncé se diffusant plus ou moins rapidement dans le substratum. Sur pomme de terre, l'organisme en culture offrait de petits mamelons formés d'hyphes couvertes de petits poils.

INOCULATION DES MYCÉLIUMS α ET β A UNE PLANTE SAINE.

L'inoculation du mycélium dans la racine de châtaigniers de 4 à 5 ans, faisait apparaître un brunissement intense au bout de huit jours, à 15°, et, après quinze jours, tout le parenchyme cortical et le cambium présentent les caractères sus-indiqués de la maladie de l' « Encre » : Couleur brun livide du parenchyme cortical, écoulement brun liquide, diffusion rapide du mycélium surtout dans le cambium, lamelle moyenne des cellules intacte.

Le mycélium s'est développé difficilement sur les portions épigées des racines renfermant des chloroplastes ; les rameaux jeunes, dont le parenchyme cortical était rempli de chlorophylle, se sont montrés réfractaires à la maladie, ce qui explique la localisation de l'infection sur la racine des plantes jeunes dans la nature. La lenteur de la pénétration dans les tissus situés à découvert et la possibilité de déterminer le brunissement et la mort du cytoplasme cambial par le contact du jus de presse d'une culture récente du mycélium α, font ressortir qu'il ne s'agit pas d'un parasite de blessure. Ce même mycélium α ne peut attaquer directement le périderme ; au contraire, le mycélium β causait le brunissement, la mort de ce tissu, qui se détachait, mais il était exceptionnel que le mycélium attînt le cambium, la formation de liège protecteur limitant, en général, la pénétration.

Remarquons que le mycélium reste limité au voisinage du point où le parasite α s'est introduit, jusqu'à ce que le cambium entre en activité; à partir de ce moment, le brunissement des tissus devient intense, et le liquide noir, qui caractérise cette sorte de décomposition, commence à s'écouler dans la terre environnante.

Mentionnons aussi que, sur treize plantes de 5 à 6 ans, inoculées le 26 mai 1917, cinq étaient mortes le 1er août, neuf étaient desséchées en septembre; en avril suivant, trois seulement développèrent des feuilles. Or, la moitié des plantes montraient, sur les tiges et les rameaux, après une année d'inoculation du parasite α, le développement du *Coryneum perniciosum* (Briosi et Farneti) forme conidienne que Griffon et Maublanc ont rapportée au *Melanconis modonia* Tul. Les plantes atteintes par l' « Encre » présentent donc une réceptivité spéciale pour le *Melanconis*.

TENTATIVES POUR OBTENIR LA FRUCTIFICATION DU PARASITE EN CULTURE PURE.

Ni le froid, ni la chaleur, ni l'action des alcalis, ni celle des acides, ni le renouvellement de l'air ambiant n'ont conduit à la formation de spores [*16*].

M. L. Petri observe le début de la contagion dans les châtaigneraies bordant les cours d'eau au fond des vallées, et il base sur cette constatation l'hypothèse suivante : le mycélium pourrait peut-être se développer sur une solution diluée de sels minéraux. Il réalise ainsi le milieu optimum :

$(NO^3)^2Ca$	gr.	0,40
SO^4Mg	—	0,15
PO^4K^2H	—	0,15
KCl	—	0,06
Eau distillée	—	1000,00

Au bout d'un ou deux jours se forment à l'extrémité des filaments, des corps d'abord sphériques qui deviennent ensuite piriformes, papilleux et à contenu granuleux. Chaque filament donne naissance à un seul de ces organes. Une cloison sépare ensuite la cavité du renflement terminal de la cellule qui lui a donné naissance. Quand celui-ci a atteint ses dimensions définitives (40-54 × 60-75 μ), son contenu se divise en un certain nombre de spores, dont les unes sont sphéroïdales immobiles et pourvues d'un prolongement papilliforme, et dont les autres sont mobiles et munies de deux longs cils vibratiles; elles sont mises en liberté sous l'action de la pression osmotique interne qui détermine la rupture de la paroi du sporocyste. La taille de ce dernier organe est susceptible de varier : elle influe sur le nombre des spores, donc le diamètre est compris entre 12 et 15 μ.

L'optimum de formation est situé entre 8° et 12° C dans l'obscurité.

Les zoospores dominent en nombre à 14°, en présence de la lumière; elles restent mobiles plusieurs heures, puis se fixent en perdant leur cil vibratile, et germent comme les spores immobiles, donnant naissance, par leur papille extrême, à un filament mycélien, simple au début. Celui-ci ne tarde pas à se ramifier et reste unicellulaire pendant un temps plus ou moins long et suivant le milieu nutritif choisi.

M. L. PETRI a montré aussi que les zoospores présentent un chimiotactisme positif pour les solutions d'acide malique à 0,3 %, de glucose à 1 %, d'asparagine ou, enfin, pour les solutions d'acide tannique très diluées (1 p. 1000); cette dernière action explique, en partie, comment la zoospore qui nage dans l'eau baignant les racines, peut se trouver attirée par la substance tannique qui exsude par leurs blessures.

On obtient facilement des sporocystes en cultivant le mycélium sur l'humus des châtaigniers (formé par des détritus de feuilles, d'inflorescences mâles et de cupules de fruits, etc...), mais seulement en présence d'une quantité d'eau suffisante. Quand les sporocystes se développent en grand nombre, le mycélium s'étend rapidement à la surface de l'humus sous forme d'un lacis d'hyphes « présentant l'aspect d'une toile d'araignée ».

Dans la nature, ce sont ces deux mêmes conditions : présence de l'eau, abondante formation des sporocystes qui permettent au parasite de se répandre à la surface de la terre et d'être entraîné dans les vallées par l'eau qui baignait les matières végétales en décomposition.

Mais il existe une division du travail physiologique entre les divers filaments : en effet, certaines portions du mycélium prélevées dans la nature, demeurent stériles, alors que d'autres, recueillies sur la même plante, ont donné naissance à des sporocystes dans des milieux de culture identiques.

L'addition de chaux à la solution minérale empêche le développement des sporocystes, mais ralentit seulement la végétation des hyphes. Celle-ci trouve un puissant stimulant dans l'adjonction de sucres et d'asparagine, mais il ne se forme plus de spores et les sporocystes, qui auraient pu prendre naissance antérieurement, émettent un filament à leur extrémité distale.

Pareil phénomène se produit quand on ajoute SO^4Ca ou CO^3Ca à la solution nutritive.

La formation de l'oospore n'a été observée, jusqu'ici, que dans deux cas :

1° Dans les cultures sur humus, au voisinage des troncs infectés.

2° A l'intérieur des cellules, dans le parenchyme cortical de l'axe hypocotylé, chez les plantules de dix à vingt jours.

Certains filaments donnent naissance, à leur extrémité, à des oogones, de forme sphérique, de 22-26 μ de diamètre; d'autres hyphes séparées des premières, différencient des rameaux anthéridiaux, qui déterminent la fécondation.

L'oospore est de couleur grisâtre et possède une double paroi; elle mesure, à maturité, de 20-27 μ, et germe en émettant un seul filament qui donne naissance à quatre zoospores.

Ce phénomène ne s'observe jamais dans le cambium de la plante adulte.

Affinités systématiques.

Le mycélium qui représente le parasite spécifique de la maladie de l' « Encre » chez le châtaignier a reçu, de M. L. Petri, le nom de *Blepharospora cambivora*.

Tel qu'il se trouve dans le cambium de l'hôte : par le manque de cloison, la constitution de suçoirs globuleux et filamenteux, par l'absence de chitine dans la membrane, il se rapproche surtout des Pythiacées, parmi les Péronosporales.

Tel qu'on le rencontre dans les cultures artificielles : par la présence de nombreuses cloisons, par la présence d'un sporocyste qui (par divisions simultanées) donne naissance à des spores mobiles et à d'autres immobiles, par ses oogones fécondés par un rameau anthéridial, le mycélium vient se placer au voisinage des Saprolégninées.

Les propriétés physiologiques du parasite le rapprochent des Pythiacées et son zoosporocyste n'est pas sans analogie avec celui du *Phytophtora omnivora* DE BARY.

ETUDE D'UNE PORTION DU BOIS DE LA RACINE ATTEINTE PAR L' « ENCRE ».

M. L. PETRI, en étudiant le mode de pénétration du *Blepharospora* dans l'écorce et le cambium de l'hôte, a démontré que le parasite causait la mort du protoplasme dans les cellules envahies, tandis qu'il respectait, apparemment, la membrane, qu'il ne franchissait qu'à travers les ponctuations.

Mais il n'était pas sans intérêt d'observer si, au niveau des « taches d'Encre secondaires » (progression centrifuge à partir du cœur du bois), on ne remarquait pas une modification de la membrane des cellules lignifiées.

J'ai observé, chez un assez grand nombre de châtaigniers malades, le brunissement local du bois dans la racine; dans bien des cas, le bois périphérique était demeuré blanc. Ces colorations ont persisté, même après exposition à l'air pendant plusieurs jours, sur des échantillons détachés de l'arbre.

Une coupe transversale dans la racine offrait une écorce intacte, un bois périphérique blanc passant sans transition à un bois plus interne, de couleur brune.

L'étude microchimique des coupes pratiquées :

a) Dans les régions blanches du bois;

b) Dans les régions brunies.

Enfin, dans la limite de ces deux régions, nous a fourni les résultats suivants :

Dans aucune de ces coupes nous n'avons observé de mycélium, de bactéries ou de nécroses.

a. Les régions blanches du bois ont été soumises à l'action des réactifs de la lignine : les membranes se sont faiblement colorées en rose très pâle par la phloroglucine chlorhydrique, en jaune très pâle par le chlorhydrate de benzidine (colorant introduit par MANGIN), en rose à peine teinté par le réactif de MAULE; ces mêmes membranes ne fournissaient pas la réaction de COMBES (acétate de plomb ou de zinc, sulfuration et traitement par l'acide sulfurique concentré).

Certaines portions des coupes traitées par les méthodes précitées, n'offraient même que des résultats négatifs, mais immergées, au préalable, dans une solution alcoolique cencentrée de potasse, elles ont fourni une coloration violet-bleu sous l'action de la benzoazurine en solution aqueuse, qui accusait la seule présence de la cellulose.

b. Les régions brunies du bois de châtaignier différaient notablement des précédentes par leur réaction.

Les membranes étaient très peu colorées, comme dans le premier cas, par les réactifs de la lignine, mais certaines portions des coupes, irrégulièrement réparties, donnaient ces colorations avec un peu plus de netteté.

Dans les parties brunies, la lumière des cellules était remplie par une substance hyaline d'apparence analogue à celle des thylles gommeuses; cette substance présentait les réactions de la lignine avec une grande intensité :

Rouge-cerise pour la phloroglucine chlorhydrique;
Jaune-orangé par le chlorure de benzidine;
Jaune-paille par le sulfate d'aniline;
Rose par le réactif de MAULE;
Rose par le réactif de COMBES.

Ainsi les deux derniers réactifs colorent avec moins d'intensité la substance hyaline qu'ils ne teintent, en général, le bois sain.

Dans les mêmes tissus, les thylles sont assez abondantes dans quelques-uns des gros vaisseaux du bois et produisent, quoique très faiblement (avec beaucoup moins d'intensité que les membranes), les réactions de la lignine. Il arrive même assez fréquemment que les membranes aient perdu complètement, en certains points isolés, le pouvoir de donner les réactions de la lignine, tandis que la substance hyaline intracellulaire se colore avec beaucoup d'intensité, surtout sous l'action de la phloroglucine chlorhydrique.

La substance lignifiante peut donc abandonner complètement la membrane qui la renfermait primitivement et apparaître dans les substances provenant de la gélification de tout ou partie de cette membrane.

L'examen des préparations fait supposer que la lignine est adsorbée par les substances gélifiées accumulées dans la cavité cellulaire.

Il existe des cas extrêmes où toute membrane cellulaire ayant disparu, la substance, provenant de sa gélification, occupe la lacune ainsi constituée et continue à présenter les caractères de la lignine.

Nous avons pu obtenir, après traitement par une solution alca-

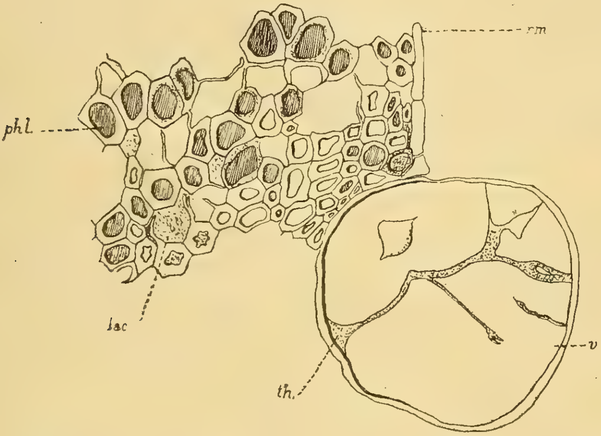


FIG. 1. — *Coupe transversale dans le bois d'une racine de* Castanea vulgaris *atteint par la gommose* (tache d' « Encre » secondaire) *montrant la diffusion du principe lignifiant, à l'intérieur de la cellule, et la disparition du principe lignifiant dans la membrane.*

phl. : Gelée intracellulaire où la « lignine » est décelée par la phloxoglucine + HCl.
lac. : Lacune provenant de la gélification partielle ou totale de la membrane.
th. : Thylles.
v. : Vaisseau.
rm. : Rayon médullaire.

(Les hachures marquent la coloration intense par le réactif. — Les surfaces ponctuées indiquent la coloration plus pâle par le même réactif.)

line, une double coloration de la zone limite du bois blanc et du bois bruni : la benzoazurine a coloré en bleu-violet, dans la zone blanche, les membranes ayant perdu toutes traces de lignine; tandis que, dans la zone brunie, le chlorure de benzidine colorait en jaune les régions qui en renfermaient encore.

La potasse en solution alcoolique concentrée ne peut enlever à la gelée intracellulaire le principe lignifiant.

Dans un certain nombre de coupes pratiquées dans du bois appartenant à des racines de châtaigniers malades de l' « Encre », j'ai pu observer la délignification de paquets de fibres péricycliques; certains de ces groupements de fibres montraient, en coupe transversale, tous les intermédiaires entre les membranes encore imprégnées de lignine (se colorant vivement par la phloroglucine chlorhydrique), et les fibres à membranes partiellement ou même complètement délignifiées (incolores par le même réactif). Dans le voisinage des paquets de fibre en voie de délignification, j'ai observé que la limite de membranes cellulaires présentant un commencement de gélification, ainsi que les méats séparant ces cellules de la zone corticale interne, se coloraient vivement par les réactifs de la lignine. Or :

1° Il ne s'agissait pas de cellules à parois normalement lignifiées.

2° La présence de lignine n'y était décelée que sur une portion d'étendue variable de la membrane cellulaire et la lignine paraissait se diffuser en certains points isolés, mais généralement au voisinage de tissus en voie de délignification.

3° Je ne constatais, dans les préparations en question, la formation d'aucune assise cicatricielle.

Je suis donc amené à penser que le principe lignifiant (issu de cellules de délignifiant) peut être adsorbé par la gelée provenant de la dissociation chimique de membranes où la lignine fait ordinairement défaut.

EXTENSION GÉOGRAPHIQUE DE LA MALADIE

M. A. Prunet, professeur à l'Université de Toulouse, en a fait une étude très précise.

On signale l' « Encre » pour la première fois, en 1842, dans le Piémont, d'où elle gagne les Apennins et Naples; en 1853 (au moins) dans le Portugal et, vers la même époque, en Espagne et aux Açores; mais, dans la péninsule ibérique, elle se limite à la région atlantique, avec une profondeur d'ailleurs variable selon les points considérés.

C'est vers 1860 qu'on la découvre, en France, dans les pays

Basques, où la contamination semble provenir de la rive gauche (espagnole) de la Bidassoa.

Elle se propage ensuite vers l'Est : dans les Basses-Pyrénées, les Hautes-Pyrénées et la Haute-Garonne. M. A. Prunet ne la signale pas dans l'Ariège en 1913. Les Pyrénées-Orientales ne présentent que deux aires bien délimitées (Vernet et Saint-Laurent-de-Cerdano).

Sauf dans les bassins de la Nive et de la Nivelle, la maladie n'a sévi que dans les régions de faible altitude, dans les parties inférieure et moyenne du réseau fluvial des cours d'eau considérés.

L'immunité des hauts-bassins est passagère et ne dépend pas des particularités climatiques que l'on rencontre dans les parties élevées, car la maladie a gagné la Haute-Nive et la Haute-Nivelle; l'expansion de cette affection dans les localités basses est favorisée :

a. Par la fréquence des relations humaines de pays à pays (et notamment par le transport des plants contenant des germes d'infection).

b. Par les vents d'Ouest qui ont dû propager la maladie dans la direction de l'Est, tandis que les chaînes orientées Nord-Sud tendaient à l'entraver, surtout dans les hauts massifs.

En effet, l'extension de l' « Encre » se dessine vers les parties élevées des vallées, elle fut inverse quand la partie présentant une altitude supérieure était exposée aux vents d'Ouest.

En 1871, la maladie apparaît dans les Cévennes : en Lozère et dans le Gard, sans qu'on puisse préciser l'origine de la contamination. Elle se propage ensuite le long de cette chaîne; autour du Plateau Central; puis en Bretagne et en Savoie.

L'Auvergne semblait indemne en 1913, mais M. Dufrenoy a observé la maladie dans le Cantal (environs de Mors).

Au contraire, l'Europe Centrale et Orientale sont demeurées jusqu'ici à l'abri du mal.

La portion occidentale de l'aire occupée par le Châtaignier commun, exposée aux influences océaniques, fut donc la première région sujette aux attaques de l'« Encre » et reste la seule atteinte par le parasite : c'est ainsi que le Centre de l'Espagne et le versant non-atlantique des Pyrénées Cantabriques sont restés préservés des vents humides qui favorisent les progrès de la maladie.

L'intensité de la maladie présente, dans une région donnée, des variations locales, et on observe des fluctuations analogues dans le temps.

Enfin, on distingue des périodes de paroxysme et des périodes de rémission [*13*].

FACTEURS QUI PARAISSENT INFLUER SUR LA PROPAGATION DE LA MALADIE

A. Action du sol. — *a*) Richesse en azote assimilable : Certains auteurs, M. L. Mangin [*8* et *10*], M. A. Prunet, ont observé la maladie en sol riche et profond aussi bien qu'en sol pauvre.

[Il est donc avéré que cette affection ne saurait être influencée par l'épuisement de l'humus (hypothèse de Delacroix) ou de l'azote nitrique (Camara pestana)]. Nous avons remarqué aussi, en Corrèze, que l'épidémie sévit aux abords des Monnédières, où le terrain est granitique et aride, comme aux environs de Saint-Germain-les-Vergnes, où le sol est beaucoup plus fertile; dans cette dernière localité, certains châtaigniers, croissant dans une terre remaniée par la culture, résistaient un peu plus longtemps mais finissaient aussi par mourir.

b) Composition des roches : On n'a effectué, sur cette question, que des travaux sans coordination, jusqu'au jour où M. L. Petri en a repris l'examen.

Il trouve que la maladie sévit aussi bien sur les arbres poussant dans des tufs riches en silice que dans la lave exempte de leucite; des analyses élémentaires ayant montré à l'auteur que les plantes malades renferment moins d'acide phosphorique et de potasse que les plantes saines, M. L. Petri recherche si ce déficit ne serait pas partiellement imputable au sol, mais en présence des résultats opposés que lui ont fournis les analyses comparatives de terres où croissaient des châtaigniers, il conclut que l' « Encre » ne paraît pas subir l'influence de la composition chimique du terrain [*15*].

Il m'a paru cependant utile de réaliser de nouvelles observations sur ce point, pour la raison suivante :

M. L. Mangin a constaté fréquemment, sur les arbres atteints en France par l' « Encre », la présence du *Mycelophagus Castaneae* que M. L. Petri n'a jamais retrouvé en Italie. Il n'est donc pas démontré qu'il existe une identité complète entre la maladie qui sévit dans notre pays et celle qui ravage les châtaigniers au-delà des Alpes. La nature du sous-sol semble devoir être considérée avec d'autant plus d'attention que les châtaigneraies couvrent souvent des pentes rocheuses sur lesquelles la couche de terre végétale reste peu épaisse.

J'ai trouvé des arbres malades sur les terrains suivants :

1. Leptynites (roches granulitisées à grain fin, riches en K^2O, des environs de Tulle et de Saint-Hilaire.
2. Amphibolites (roches riches en MgO, CaO, Fe^2O^3), dont les produits de décomposition sont fréquents au Coulaud, tandis que les pointements de roche non altérée y affleurent souvent (de même qu'à Sainte-Féréolle); ces roches renferment beaucoup plus de fer, plus de CaO (à l'état de feldspaths calco-sodiques), davantage de MgO (engagé dans l'amphibole hornblende), et moins de potasse que les leptynites; certaines racines de châtaigniers s'enfoncent en pleine hornblendite en voie de décomposition et où se distinguent encore les clivages.

   Or, aussi bien dans les uns que dans les autres de ces divers pays, les châtaigniers sont gravement atteints.

   (Le Coulaud est seulement une région où l'évolution de la maladie est un peu plus lente que dans les autres points étudiés.)
3. Grès permo-triasiques des environs de Brive (Sicar); les grès houilliers des alentours de Cublac (sur les confins des départements de la Corrèze et de la Dordogne).
4. Schistes de Juillac, qui présentent des exemples de châtaigneraies dévastées sur de grandes étendues.
5. Arène granulitique et pegmatitique (provenant de la désagrégation des roches du même nom) dans la région de Chaumeil, nous offrent des exemples de ravages d'envergure un peu moindre, mais bien caractérisés.

Le seul caractère commun de ces terrains est celui de roches siliceuses, offrant surtout une flore à *Pteris aquilina, Ulex nanus* et *europaeus, Calluna vulgaris, Erica cinerea* et quelquefois *Erica tetralix, Sarothamnus scoparius, Jasione montana, Deschampsia caespitosa, Lamium Galeobdolon, Linaria striata, Wahlenbergia hederacea*, des *Bryophytes* tels que *Polytrichum formosum, Dicranum scoparium, Atrichum undulatum, Leucobryum glaucum*, tous organismes ne se rencontrant habituellement qu'en terrain siliceux. (On sait, d'ailleurs, que les châtaigniers ne prospèrent pas dans un sol renfermant plus de 4 % de calcaire.)

Conclusion : On est en droit de dire que la nature chimique des roches n'influe pas nettement sur le développement de l' « Encre ».

B. ACTION DE LA LUMIÈRE ET DE LA CHALEUR. — Il semble que les « taches » affectent fréquemment des pentes boisées, non que la maladie s'y manifeste exclusivement, mais parce que les foyers d'infection prennent souvent naissance au milieu d'une châtaigneraie et à mi-côte, pour se propager ensuite circulairement vers le haut et vers le bas, mais les lisières nord, nord-ouest et nord-est, restent plus longtemps indemnes, surtout lorsque la lisière exposée au nord coïncide avec la limite supérieure du peuplement. Les plus abrités parmi les châtaigniers paraissent présenter une résistance plus durable en général, exemples : dans la châtaigneraie de Sicar, la limite nord (la plus élevée) est restée seule préservée (v. figure).

De même à Saint-Jean-de-Luz, où les arbres abrités dans des vallonnements ont seuls subsisté, derniers vestiges d'antiques châtaigneraies, aujourd'hui complètement détruites. Au contraire, ceux qui sont isolés au sommet de la pente, exposée au midi, ont péri depuis longtemps.

Cette influence de l'exposition paraît devoir être rapportée à la chaleur, qui semble bien jouer un rôle dans le développement du champignon.

Si l'on se rappelle que M. L. PETRI a fixé à 14° (en présence de la lumière) l'optimum de formation des zoospores, on peut supposer qu'il y a plus qu'une coïncidence entre les conditions naturelles ci-dessus et celles du milieu artificiel, à la même température.

C. ACTION DE L'ALTITUDE. — Jusqu'à Chaumeil et aux abords des Monnédières, vers 800 m., limite supérieure des châtaigniers en Corrèze, la maladie a exercé ses ravages. L'altitude (qui se résume dans une accentuation des variations de température (diurne-nocturne), un amoindrissement de la pression atmosphérique, une perméabilité de l'atmosphère au passage de certaines radiations) ne peut donc agir d'une manière décisive sur le développement du ou des parasites.

D. Actions de l'aération et de l'humidité. — L'aération plus parfaite et l'humidité moindre, m'apparaissent comme des facteurs beaucoup plus importants (que la chaleur) et permettent d'expliquer la résistance des arbres sur la lisière des châtaigneraies et en bordure des routes. Si l'on se trouve, dans les schistes de Juillac, en présence de foyers de la maladie à évolution rapide, c'est que l'eau peut s'accumuler entre les plans de schistosité et faciliter, par sa présence, le développement du ou des champignons. Comment expliquer autrement que la maladie exerce plus rapidement ses ravages dans les schistes désagrégés de Juillac que dans les produits de décomposition des amphibolites du Coulaud, puisque, en définitive, ces deux formations géologiques ren-

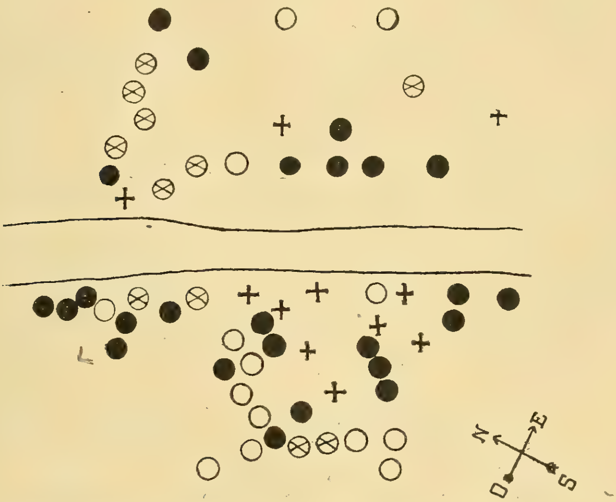


Fig. 2. — *Plan schématique de la châtaigneraie de Sicard* (environs de Brive), *attaquée par la maladie de l'* « *Encre* ».

Les cercles clairs indiquent les châtaigniers sains. — Les cercles barrés de deux traits indiquent les châtaigniers au premier stade de la maladie. — Les disques noirs marquent les châtaigniers au deuxième stade de la maladie. — Les croix désignent les châtaigniers morts.

ferment de la silice, de l'alumine, de la chaux, du fer à l'état de Fe^2O^3, enfin, de la magnésie. J'en conclus que ce n'est donc pas à la constitution chimique de ces roches ou de leurs produits de désagrégation qu'il importe d'attribuer les différences dans la promptitude d'évolution de l'« Encre », mais à leur nature physique. La formation schisteuse favorise l'accumulation de l'eau et l'action du champignon, et il en est de même de l'argile provenant de leur décomposition, qui retient l'eau avec une grande énergie.

L'humidité apparaît donc comme un facteur essentiel, favorisant la propagation de l'épidémie.

J'ai exposé brièvement, le 14 octobre 1921, devant la Société Corrézienne de protection du châtaignier, les résultats des observations ci-dessus que j'ai faites sur les causes d'extension de la maladie.

Les études de M. J. Dufrenoy, effectuées au cours de décembre 1921 [*19*], ne sont, sur bien des points, que la reproduction des miennes.

REMÈDES ET PALLIATIFS :

I. Introduction de substances chimiques.

On peut la concevoir de deux manières :

A). Traitement préventif et curatif de la racine.

1. Celi, dès 1873, propose de répandre, sur la racine, un mélange de chaux vive, de potasse et de soufre.

2 et 3. Gibelli prescrit de répandre, dès les premiers symptômes de la maladie, une couche de chaux vive sur la racine déchaussée (en automne), puis de la recouvrir (à la fin de l'hiver) avec de la terre mélangée de chaux; dans les mêmes conditions, l'aspersion d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre à 5 % fournirait de bons résultats.

4 et 5. Perosino recommande l'action préventive du goudron de houille et celle des engrais à base de cyanure.

6. M. L. Mangin a expérimenté, dans les terres légères, l'injection de sulfure de carbone à la profondeur de 0 m. 40 à 0 m. 50.

7. Barbut a conseillé, en 1898, l'emploi du sulfate de fer, du sulfate de cuivre, du sulfure de potassium ou du bichlorure de mercure.

B). Traitement du sol.

1. Delacroix pensait que l'apport de terre mélangée de feuilles, ramenée entre les racines, suffirait à préserver les châtaigniers sains.

2. Pestana attribue la même vertu à un travail soigné du sol, suivi de l'épandage de nitrate au printemps.

J'ai expliqué, plus haut, les raisons qui permettent de considérer comme insuffisantes les interprétations de ces deux derniers auteurs. Les remèdes qu'ils proposent comportent les mêmes critiques.

Les observations faites sur les mycorhizes des châtaigniers malades par divers auteurs, nous ont amenés à envisager l'éventualité d'un traitement chimique susceptible d'entraver le développement des champignons parasites de la racine.

Deux observations servirent de base dans le choix des substances employées :

1° J'appelai l'attention de M. Dufrenoy sur l'importance des milieux oxydants ou réducteurs, sur le développement des cultures et spécialement des champignons; nous remarquâmes tous deux que, dans les cultures ensemencées à l'aide de fragments de racines de châtaigniers malades (sur milieu de Petri, le seul qui nous ait fourni des résultats à cet égard) il se développait un mycélium qui restait immergé et formait des flocons restant en suspension dans un liquide fortement coloré par le tannin qui y avait diffusé; à aucun moment, nous n'avons constaté de mycélium végétant à la surface du liquide. Nous avons donc supposé qu'il pouvait s'agir d'un organisme partiellement anaérobie. M. Dufrenoy ayant constaté certains caractères morphologiques communs entre le mycélium se développant au sein du milieu liquide et celui que Petri avait décrit dans certaines de ses cultures de *Blepharospora cambivora,* nous fûmes amenés (sans conclure qu'il s'agissait nécessairement du parasite auquel la maladie de l' « Encre » était imputable) à penser que le champignon poussant dans nos cultures pouvait constituer un parasite qu'il était intéressant de combattre en le plaçant dans des conditions défavorables : soit (puisqu'il s'agissait d'un organisme partiellement anaérobie) en le plaçant en milieu oxydant.

2° Nous avons remarqué que les châtaigniers situés à la lisière des bois et sur le bord des routes restaient longtemps beaucoup plus verts, à proximité de châtaigniers atteints par l' « Encre », et qu'ils étaient souvent les derniers à périr.

Nous avons donc pensé que l'aération, l'oxygénation de la terre et des organes souterrains pouvait être favorable à la résistance. Sorauer a recommandé aussi de favoriser l'aération du sol, comme un moyen de lutte contre la maladie.

Choix de l'oxydant. — Je n'ai pas partagé l'idée de M. Dufrenoy sur l'emploi du bichromate de potassium, parce que le chrome et ses sels sont généralement toxiques pour les végétaux. (Pour une raison analogue de toxicité, je n'ai pas pensé que l'on pût remplacer le nitrate de calcium par le nitrate de baryum dans le milieu de Petri.)

J'ai donc songé à employer les permanganates, les hypochlorites, les iodates et, par ailleurs, un corps non oxydant, déjà employé : le sulfate de fer (Mangin).

a) Les permanganates : Celui de potassium est le plus indiqué par la nature du métal et le prix moins élevé que celui des autres permanganates. Sa dissolution violette est connue pour céder facilement son oxygène aux matières organiques et aux corps réducteurs; comme le dégagement d'oxygène provenant de la réduction des permanganates est maximum en présence d'un acide (il peut alors céder 5/2 atomes d'oxygène), il y aurait avantage à en faire usage dans une terre où l'on a incorporé des superphosphates, parce que ceux-ci renferment de l'acide libre (ac. sulfurique et phosphate bi- et mono-calciq.). (Je rappelle ici, à titre de comparaison seulement, la réaction de l'acide sulfurique sur MnO^4K :

$$2\ MnO^4K + 3\ SO^2 < \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix} \longrightarrow SO^2 < \begin{matrix} OK \\ OK \end{matrix} + 2\ SO^2 < \begin{matrix} O \\ O \end{matrix} > Mn + 3\ H^2O + 5\ O \nearrow$$

pratiquement, on produirait dans la terre exempte d'acides minéraux, une destruction du permanganate au contact de la matière organique, avec libération d'oxygène naissant, disponible pour des oxydations actives; le sesquioxyde et l'hydrocarbonate de manganèse (formés aux dépens du permanganate) ne sauraient nuire aux végétaux; l'hydrocarbonate serait solubilisé par l'eau chargée de CO^2; il serait possible qu'il fût directement assimilable par la plante. D'ailleurs, on sait que le manganèse joue le rôle de biocatalyseur dans la nature, en favorisant l'action des oxydases, quelle que soit la forme sous laquelle cet élément est assimilable par la plante. Nous avons effectué des traitements à 1 et 2 % de MnO^4K pour 100 d'eau.

b) Les hypochlorites : Ils agissent comme oxydants (ainsi que les permanganates) : par suite de l'instabilité des composés oxygénés du chlore, l'oxygène est mis en liberté pour la production d'oxydations, en libérant des chlorures, tels que le chlorure de potassium et le chlorure d'ammonium (que l'on ajoute comme engrais) et qui seraient utilisés par la plante. Pratiquement, le sodium n'étant pas utilisé par les végétaux, il faudrait préférer l'hypochlorite de potassium à celui de sodium; on pourrait se procurer, dans le commerce, l'ancienne « eau de javel » (mélange de KCl et de ClOK), ou on pourrait la préparer en traitant le chlorure de chaux (10 kilogr.) par 120 litres d'eau, filtrer et verser dans cette dissolution une solution de 12 kilogr. de carbonate de potassium dans 40 litres d'eau chaude; il se produit immédiatement une double décomposition :

$$(ClO)^2Ca + CO^3K^2 \rightarrow 2ClOK + CO^3Ca.$$

La solution du commerce pourrait être étudiée à des dilutions de 1 p. 1000 et 1 p. 100 comparées.

c) Les iodates : A la suite d'un entretien avec M. Barthélemy, docteur en pharmacie (à Brive), il fut question des mycoses humaines et de leur traitement par l'ingestion d'iodure de potassium par la voie buccale. On connaît les belles recherches de Matruchot sur les champignons pathogènes de l'homme et l'on sait que les découvertes de ce savant ont permis de guérir des malades atteints de dermatoses ou d'ulcérations profondes, en leur administrant de l'iodure de potassium par la voie interne. Mais l'action de l'iode ne saurait être étendue, sans recherches préalables, au domaine de la pathologie végétale.

M. Barthélemy et moi nous avons pensé qu'il pourrait y avoir avantage à expérimenter les effets de l'iode sur les champignons parasites des végétaux. Mais la solution pratique n'allait pas sans difficultés. M. Barthélemy inclinait à essayer l'emploi des varechs, mais je pensai que le transport en serait trop onéreux pour traiter un arbre d'un rendement aussi faible que le châtaignier et d'une culture assez peu rémunératrice pour le paysan (il faut penser que le poids inutilisable dans les varechs serait énorme en comparaison de l'iode disponible). Je préférai donc, personnellement, l'importation de nitrates de sodium « bruts » du Chili et du Pérou, qui contiennent une certaine quantité d'iodate et d'iodure de sodium. L'iodate serait utilisable par son iode (comme l'iodure lui-même), mais il présenterait, en outre, des propriétés oxydantes assez comparables à celles des hypochlorites et des chlorates; l'iodate serait, toutefois, plus stable que ces derniers.

d) Le sulfate de fer (procédé de M. L. Mangin).

Comment appliquer les solutions préconisées ?

Le sol rocheux se prêtant mal à l'emploi du pal, dans les régions où le châtaignier croît habituellement, j'ai pensé que le mieux consisterait en arrosages, à l'aide de solutions diluées, répétés à plusieurs reprises. On tracerait un cercle, jusqu'à la limite présumée des racines, sur la surface du sol, et l'on creuserait une rigole circulaire où l'on verserait la solution à expérimenter; on en verserait aussi au pied de l'arbre, débarrassé des herbes qui l'environnent et légèrement déchaussé; on pourrait étendre l'arrosage jusqu'à environ un mètre tout autour du pied.

(Traitements au permanganate effectués à Sainte-Ferréolle.) On pourrait aussi diviser l'aire qui s'étend jusqu'à la périphérie présumée de l'appareil radiculaire en secteurs circulaires, comme le propose Mangin, et y effectuer les arrosages avec les solutions en question.

On ne peut, actuellement, porter un jugement que sur une partie des substances anticryptogamiques préconisées comme remèdes.

Nous envisagerons quelques-unes d'entre elles à différents points de vue :

1° ACTION TOXIQUE SUR LA ZOOSPORE ET LE MYCÉLIUM DU *Blepharospora cambivora* EN CULTURE PURE.

M. L. PETRI a constaté :

a) Qu'une solution de SO^4Cu à $\frac{1}{25.000}$ de NO^3Ag à $\frac{1}{75.000}$; ou d'$HgCl^2$ à $\frac{1}{100.000}$ arrête le développement du mycélium;

b) Que NO^3Ag à $\frac{1}{40.000}$; ou $HgCl^2$ à $\frac{1}{35.000}$ déterminent la mort des hyphes;

c) Que SO^4Cu à $\frac{1}{100.000}$; ou NO^3Ag, ou $HgCl^2$ à $\frac{1}{200.000}$ suffit à paralyser les mouvements des zoospores;

d) Enfin, que SO^4Cu à $\frac{1}{75.000}$; ou NO^3Ag, ou $HgCl^2$ à $\frac{1}{100.000}$ tue rapidement les spores mobiles.

Le soufre pur en poudre est sans action dans les mêmes conditions, mais les polysulfures de calcium sont très toxiques; toutefois, l'action de ces derniers est très éphémère, ce qui empêche leur efficacité dans le cas des oospores. Le sulfocarbonate de potassium est nocif, à la concentration de $\frac{1}{1.000}$.

L'action inhibitrice de la chaux sur la formation de la zoospore et sur l'accroissement du mycélium, permet de penser que l'épandage de la chaux en poudre ou de lait de chaux entraverait les progrès de la maladie.

M. L. PETRI a expérimenté la bouillie suivante, en application sur l'écorce, à la base du tronc :

SO^4Cu	kg.	5
$Ca(OH)^2$	—	7
Gélatine	—	1,50
Eau	—	100

Cette bouillie présente une adhérence quarante fois supérieure au même mélange dépourvu de gélatine.

La quantité d'hydrate de cuivre que l'eau de pluie (toujours chargée de gaz carbonique et d'ammoniaque) est susceptible de dissoudre, suffit alors pour détruire le pouvoir germinatif de l'oospore et pour arrêter le développement du mycélium.

2° Application dans les chataigneraies infectées.

En pareil cas, M. L. Petri n'a obtenu aucune amélioration à l'aide du sulfure de carbone.

Il faudrait lui préférer la bouillie cuprocalcique du même auteur.

La difficulté de la pénétration des substances antiseptiques jusqu'aux racines atteintes par l' « Encre », et la possibilité de la propagation d'une racine à l'autre conduisent M. L. Petri à recommander le creusement de fosses d'isolement où peuvent être répandues des substances anticryptogamiques (chaux, sulfate de fer), il deviendrait ainsi possible de préserver les arbres sains.

A côté de ce moyen purement préventif, le pathologiste italien propose d'expérimenter des mesures d'ordre curatif, telles que l'injection de substances toxiques pour le *Blepharospora*. Trois conditions lui semblent nécessaires pour la réussite de cette tentative :

1° Que l'injection soit faite au début de la « pourriture noire », en remarquant que le mal devient irrésistible après l'invasion du cambium par le parasite;

2° Que lorsque l'on constate la nécrose au niveau du collet, l'injection soit faite dans son voisinage immédiat;

3° Employer un liquide à réaction neutre ou faiblement alcaline.

Mais l'auteur souligne le caractère purement scientifique de cette dernière méthode : de nouvelles expériences lui semblent encore nécessaires avant d'en recommander l'application.

3° Cout du traitement au regard de la production.

Le faible rapport annuel des châtaigniers à fruits permet de craindre qu'il dépasse faiblement le prix des substances anticryptogamiques et de la main-d'œuvre que nécessiterait leur emploi. Je pense donc que l'introduction de substances chimiques dans la lutte contre l' « Encre » doit se limiter aux marronniers de choix, qui fournissent, notamment, de gros fruits recherchés pour leur qualité, et aux bonnes variétés destinées à fournir des rameaux qui seront greffés sur des espèces résistantes. D'autre part, le prix élevé de certains des produits fongicides (NO^3Ag, par exemple) ne laisse à leurs propriétés qu'un intérêt purement théorique.

II. La reconstitution des châtaigneraies à l'aide d'espèces résistantes.

La mortalité élevée du Châtaignier commun et le fait qu'en 1903, la maladie de l' « Encre » a remonté les bassins de la Nivelle et de la Bidassoa (jusque-là indemnes), faisant périr les arbres sans distinction d'âge, ont conduit à abandonner cette essence pour la reconstitution des châtaigneraies dévastées. C'est encore à M. A. Prunet, professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse, que nous devons la recherche et la découverte d'une espèce résistante. Ses recherches ont d'abord porté sur l'ensemble des genres voisins du Châtaignier :

Parmi les Cupulifères, les *Pasania* et les *Castanopsis* manquent de rusticité et exigent un climat humide (climat du Camellia) et un sol riche en humus.

Le Chêne résiste à la maladie de l' « Encre », mais la greffe du Châtaignier commun, sur les différentes espèces de *Quercus*, n'a permis que des reprises éphémères, quelles que soient les espèces du Chêne servant de porte-greffe et les méthodes de greffage usitées. L'incompatibilité entre le sujet et le greffon s'accuse toujours, après la reprise, par le décollement ou la dégénérescence finale du rameau greffé : il s'agit donc bien d'un « défaut d'affinité physiologique entre le *Castanea* et les autres Cupulifères » (le Chêne et, plus encore, le Hêtre). Le Châtaignier de Dijon, greffé sur *Quercus*, est une anomalie, « une curiosité botanique » et il est d'ailleurs resté stérile.

M. A. Prunet [*13*] s'est alors livré à une étude comparative des diverses espèces du Châtaignier, dans leurs rapports avec la maladie de l' « Encre ». J'emprunte, en partie, à son mémoire, publié en 1913, les données suivantes :

Distinction des espèces dans le domaine actuel du Châtaignier.

1° Domaine méditerranéen. — Une seule espèce :
Castanea vulgaris Lamarck (= *C. sativa* Mill.).

2° DOMAINE AMÉRICAIN. — Trois espèces :

Castanea alnifolia NUTT., que sa faible taille (0 m. 70, au plus, de hauteur) rend peu intéressant, dans le cas présent.

Castanea pumila MILL. ou « Chincapin », cantonné au S. et au S.-E. des Etats-Unis, d'allure très variable. Dans les Alleghanys, ce n'est qu'un arbre de petite taille, touffu et ramifié dès la base. Dans le Texas et dans l'Arkansas, il atteint 45 mètres de hauteur et 3 mètres de diamètre. Les châtaignes en sont petites, solitaires, cylindro-coniques.

Castanea dentata BORKH., « Châtaignier d'Amérique », bel arbre vigoureux et rustique, qui recherche, plus que le nôtre, les sols riches et frais, mais qui est moins sujet que le *Castanea pumila* aux influences de sol et de climat; il ressemble au nôtre par sa végétation, mais ses pousses sont cependant teintées de jaune ou de rouge, plus fines et lustrées; ses châtaignes (2 à 3 par bogue), plus atténuées au sommet; ses feuilles, plus profondément dentées; enfin, toutes ses parties sont plus glabres.

3° DANS LE DOMAINE JAPONAIS. — Une espèce : *Castanea japonica* BLUME, « Châtaignier du Japon », qui est extrêmement polymorphe, le climat, l'altitude, la diversité du sol semblant influer profondément sur la taille de l'arbre, la forme de ses feuilles. Le fruit même offre toutes les variations, depuis les fruits petits et sans valeur, jusqu'à de grosses et excellentes châtaignes.

Pour M. DODE [*8 bis*], comme pour M. A PRUNET, qui ont étudié cette espèce asiatique, elle présente les caractères suivants, pour ne s'en tenir qu'aux plus constants :

Axe des chatons portant des poils courts assez serrés qui lui donnent un aspect blanchâtre laineux; châtaignes obtuses au sommet. En outre des poils disciformes, épars sur la feuille chez le genre « *Castanea* », il existe, chez le *C. japonica,* de longs poils simples sur les nervures. Enfin, les rameaux sont pubescents-veloutés. (De même que les espèces naines de la Chine), il diffère de *C. vulgaris* (= *C. sativa*) par ses feuilles plutôt petites et à dents faibles sétiformes, ainsi que par la taille plus courte des fleurs, et par le hile plus étendu que celle du Châtaignier européen. Son caractère le plus saillant, au point de vue botanique, est la pubescence spéciale sur les nervures, les rameaux et les chatons, surtout marquée dans le jeune âge.

L'écorce et la moelle sont plus réduites, le bois plus dense que chez le *Castanea* du domaine méditerranéen.

Le *C. japonica* comporte de nombreuses variétés et il est plus polymorphe encore que les *C. sativa* et *C. dentata.*

Les espèces chinoises sont beaucoup moins bien connues :

En outre de *C. japonica,* qui existe aussi en Chine (et aussi en Corée, d'après les études de M. A. PRUNET), M. DODE a distingué :

C. hupehensis, C. Seguinii, C. Davidii (que leur faible taille [les deux derniers ne dépassent pas un mètre] et la petitesse de leurs fruits rend peu intéressants pour la reconstitution des châtaigneraies).

C. Duclouxii, « qui se distingue aisément du *C. japonica* par ses feuilles bien plus grandes, à dents » beaucoup « plus grosses et par la pubescence plus hirsute » et plus développée « du rachis des chatons, enfin par les gros poils soyeux abondants et jaunâtres qui, sur la châtaigne, se rencontrent parfois jusqu'à la base ».

C. Vilmoriniana, est un bel arbre de 15 à 20 m., « présentant de grandes affinités avec *C. pumila* », mais il lui est supérieur par les dimensions de tous ses organes (notamment par ses châtaignes cylindro-coniques plus grosses [D. = 15 mm.]).

C. Fargesii a été créé pour un arbre voisin de *C. japonica,* mais dont la feuille est à contour plus elliptique, le pétiole plus long, et dont l'appareil végétatif devient glabre de bonne heure; les châtaignes y sont toujours groupées par deux et demi-coniques.

La distinction des espèces chinoises ne sera à l'abri de toute discussion qu'après en avoir poursuivi l'étude en Chine, sur les arbres en place, et après une recherche méthodique des variations que comportent ces différentes espèces sous l'influence des facteurs physiologiques.

Tel est le polymorphisme du genre « *Castanea* » que, dans la nature, les types extrêmes semblent reliés par des formes intermédiaires, même entre les formes méditerranéennes et sino-japonaises.

Résistance comparative des châtaigniers exotiques. Leur végétation en France.

Dans des foyers dévastés par l' « Encre » en terrains différents et dans des régions diverses, M. A. Prunet a fait planter de jeunes châtaigniers, provenant de semis du pays d'origine, et appartenant aux trois espèces : *Castanea vulgaris, C. dentata, C. japonica.*

C. dentata offrit, à la maladie de l' « Encre », une résistance un peu supérieure à celle du *C. vulgaris,* mais cependant insuffisante; *C. japonica,* au contraire, demeura indemne même dans les foyers les plus graves : sa croissance resta vigoureuse parmi des châtaigniers indigènes morts ou mourants.

En 1913, le même expérimentateur constatait que la résistance n'avait pas fléchi depuis dix ans à Villembits (Hautes-Pyrénées), et depuis douze ans à Vialer (Basses-Pyrénées). Il en concluait que « la résistance s'était suffisamment affirmée pour envisager la reconstitution des châtaigneraies à l'aide du *C. japonica* ».

D'après M. Couderc (d'Aubenas) (1), les variétés *Numbo* et *Parago* du *C. japonica* ne présenteraient qu'une résistance à la maladie s'élevant à 20 % des arbres plantés. Ce sont les variétés *Shiba, Tamba* et *Bon-Kouri,* appartenant à la même espèce, que recommande M. A. Prunet : ce sont ces dernières qui restent indemnes dans la proportion de 100 % dans les foyers infectés par l' « Encre ».

D'après M. V. Ducomet, l'Oïdium du Chêne serait capable de parasiter les variétés Iamba- et Siba-Guri, mais je ne l'ai jamais observé sur aucun des Châtaigniers japonais que j'ai observés dans les Basses-Pyrénées; l'Oïdium n'est donc qu'un parasite occasionnel de cette essence.

M. J. Dufrenoy a observé un *Coryneum* identique à celui qui attaque le *Castanea vulgaris;* mais, sur ces échantillons, M. Lesne a constaté des galeries déterminées par un insecte longicorne, qui attaque, en général, le bois mort [*20*]. Je n'ai d'ailleurs rencontré qu'une seule fois un stroma et des pustules, non encore ouvertes, qui semblaient devoir se rapporter à cette Sphériacée, sur un Châtaignier japonais qui était resté souffreteux. Elle n'apparaît donc pas actuellement comme un parasite redoutable.

---

(1) Couderc (G.). Voir Biliographie, 15 *bis.*

M. Dufrenoy et moi, au cours d'un voyage dans les Hautes- et les Basses-Pyrénées, avons eu l'occasion de visiter, au mois de septembre 1921, la Station de Villembits; les Châtaigniers japonais qui avaient servi aux expériences de M. A. Prunet résistent depuis dix-huit ans à la maladie de l' « Encre » qui y a anéanti les derniers représentants du Châtaignier commun; chez deux propriétaires (1) des Basses-Pyrénées, nous avons observé des plantations de la même espèce; plusieurs milliers de Châtaigniers japonais peuplent les pépinières d'un de ces domaines; ils proviennent de semences expédiées directement de Tokyo, sous le nom de « Tambu » (M. Chevalier et M. Dode ont confirmé cette identification). Les plus âgés parmi ces individus, ont huit ans; ils se rapprochent, par leur port actuel, d'un très gros pêcher et présentent des feuilles qui, surtout à l'état jeune, rappellent ce même arbre fruitier par leur forme allongée et leur étroitesse relative; les dents du pourtour sont peu profondes; quelques-uns de ces arbres atteignent, à huit ans, une hauteur de cinq mètres, avec un tronc de 0 m. 45, environ, de circonférence, à 1 m. du sol.

Contrairement à ce que l'on a parfois affirmé, ce sont des arbres très productifs, renfermant, dans leurs bogues, deux ou trois châtaignes de taille moyenne et de belle apparence. Ces arbres sont rustiques, car ils prospèrent dans des landes où ils sont dépourvus de soins.

Au point de vue de la précocité, ils devancent les châtaigniers indigènes; il semble qu'il faille y distinguer deux variétés :

a) L'une à feuille plus large et relativement plus courte, mûrissant ses fruits huit jours avant les *Castanea vulgaris* les plus précoces.

b) L'autre, à feuille un peu plus étroite, et plus précoce encore d'une semaine environ.

Ces Châtaigniers japonais ont été plantés sur l'emplacement d'anciens peuplements, aujourd'hui disparus : la maladie de l' « Encre » y aurait pris naissance vers 1871 et, dès 1880, les châtaigneraies indigènes étaient dévastées; or nous avons vu des *Castanea japonica* replantés, à quelques mètres de témoins isolés du *C. vulgaris,* qui offraient tous les caractères de l' « Encre »; tous les Châtaigniers japonais présentaient une croissance vigoureuse.

---

(1) M. Ellisague, sur la route des Espelettes, près de Saint-Jean-de-Lu; et M. Grassey, à Ascain.

Réfutation des objections faites à la reconstitution des châtaigneraies françaises à l'aide des espèces sino-japonaises.

Le *Castanea japonica* serait un arbre de trop petite taille, il serait difficile à acclimater en France, sa production serait médiocre.

PETITE TAILLE DU *Castanea japonica.*

Voici l'origine des confusions qui expliquent ce préjugé, dont M. A. PRUNET a fait justice :

1° L'existence (à côté de formes de grande taille) de variétés de proportions réduites (exemple : var. *stricta* BLUME).

2° Les faibles dimensions du Châtaignier japonais sur le littoral de Nippon. Il faut, évidemment, les rapporter à trois facteurs :

a) Au voisinage de la mer;

b) A la chaleur excessive des basses régions;

c) Au sable maigre et inconsistant de la côte.

Ce fait se retrouve chez *Pinus densiflora* SIEB. et ZUCC, *Quercus glandulifera* BLUME et *Q. serrata* THUNB., habitant la même zone de végétation; au contraire, en s'enfonçant dans l'intérieur du pays, la taille du *Castanea japonica* s'accroît : à l'altitude de 500 m., dans Hondo, et de 800 m., dans Kiou-Siou, il atteint quatre mètres de circonférence (en Corée, il possède, couramment, les proportions du *C. vulgaris* dans la France du Sud-Ouest).

Au Japon, les individus cultivés sont toujours plus élevés que les arbres sauvages, ceux qui sont isolés surpassent ceux qui sont groupés.

Il recherche les sols argilo-siliceux profonds, mais il s'accommode de presque tous les terrains, puisque le service du reboisement, au Japon, le réserve aux sols pierreux ou infertiles (même inaptes à d'autres cultures arborescentes) où il reste petit, on ne l'utilise plus alors que pour la fabrication du charbon de bois. Seules, les argiles compactes lui sont absolument défavorables.

3° Le fait qu'on le réserve souvent pour de mauvaises terres favorise l'extension de variétés de dimensions médiocres.

4° Le goût des Japonais pour les petits arbres peut contribuer à la diffusion de variétés naines.

Remarquons encore qu'un *C. vulgaris* de dix ans n'est pas un grand arbre, et que les *C. japonica* que nous avons observés dans les Basses-Pyrénées n'étaient pas âgés de plus de neuf ans, or quelques-uns d'entre eux atteignaient une hauteur de cinq mètres; il est vrai de dire que sa croissance est plus rapide que celle de notre châtaignier.

DIFFICULTÉ D'ACCLIMATATION EN FRANCE.

Le mal fondé de cette objection repose sur l'ignorance trop répandue de la situation géographique du Japon : les quatre grandes îles de cet archipel (Yeso, Hondo, Sikok et Kiou-Siou) s'étendent entre 30° et 45° de latitude Nord, présentant, malgré le voisinage de la mer, des écarts de température qui surpassent de beaucoup ceux que nous observons en France : la température moyenne, en janvier, à Sapporo (Yeso) s'abaisse à — 6°,2 (minima = — 25°), tandis qu'elle atteint + 2° à Paris; l'été est, au contraire, plus chaud au Japon (qu'en France) [moyenne 22°,9 en juillet à Aomori (Hondo)].

DUPONT, puis M. A. PRUNET, constatent encore que le *C. japonica* ne souffre ni des vents ni des gelées printanières, dans le Sud-Ouest de la France. Je l'ai constaté aussi sur les rares individus plantés en Corrèze (exemple : Sainte-Ferréolle). Mais il recherche, dans l'île de Hondo, et surtout dans Yeso, l'exposition du Midi, et M. A. PRUNET observe que, dans la France du Sud-Ouest, il reste un arbre de pleine lumière auquel le couvert est défavorable.

En résumé : La rusticité du *C. japonica* est confirmée par vingt ans de culture en France et par le fait qu'il supporte les basses températures hivernales de Yeso; pour cette même raison, son introduction dans des régions plus septentrionales que le *C. vulgaris* paraît réalisable; mais, dans ces contrées, la nécessité de chaleurs estivales suffisantes, limiterait sa culture aux expositions les plus chaudes et aux terres assez fertiles.

MÉDIOCRITÉ DE LA PRODUCTION DU *Castanea japonica*.

Cette affirmation ne se discute même pas; ceux des individus que leur faible rendement a pu faire remarquer, étaient trop jeunes ou végétaient dans de mauvaises conditions. Ceux qui bénéficiaient d'une aération suffisante étaient couverts de beaux fruits; ils commençaient alors à fructifier dès l'âge de six ans. Les châtaignes (deux à trois par bogue) mesuraient de 2 à 3 cm. de plus grand diamètre.

La quantité de tannin (M. MAILHE) contenue dans le bois est équivalente (pour un même poids de substance ligneuse) à celle du châtaignier indigène.

M. A. PRUNET observe que le *Castanea japonica,* variétés *Tamba-* ou *Bon-Kuri,* se greffe couramment en incrustation ou en placage rez-terre, sur des sujets de un ou deux ans, appartenant à la variété *Shiba-Kuri,* il conseille de greffer des rameaux de *C. japonica,* en tête, sur perches ou baliveaux de *C. vulgaris.* On obtiendrait ainsi, en deux ou trois ans, des porte-greffe sur lesquels on grefferait de bonnes variétés de *C. vulgaris* ou de *C. japonica* (*Tamba-* ou *Bon-Kuri*).

La résistance des Châtaigniers chinois n'est pas connue à l'heure actuelle.

Quant à la possibilité de les acclimater en France, on sait seulement que le *Castanea Duclouxii* habite la Chine du Nord (climat continental), où on le rencontre jusqu'à 2.000 mètres d'altitude, il serait probablement susceptible d'être naturalisé en France.

CONCLUSIONS.

1° La maladie de l' « Encre » du Châtaignier commun est imputable à une Saprolégniée, le *Blepharospora cambivora* PETRI, qui, après un stade de vie saprophytique, est susceptible de passer à l'état parasitaire.

2° L'infection spécifique débute dans la racine du châtaignier et reste localisée, en général, aux grosses racines et au voisinage du collet. Après avoir traversé l'écorce, le *Blepharospora* s'étend dans le cambium qu'il tue, provoquant ainsi l'apparition de nécroses initiales, puis la mort de la plante.

3° Le parasite est très sensible aux produits du métabolisme des autres espèces fongiques (le suivant généralement de près dans son invasion à travers les tissus de l'hôte) qui semblent déterminer sa mort à l'intérieur du cambium qu'il a attaqué.

Ces saprophytes ou parasites faibles ne sauraient être invoqués dans l'étiologie de la maladie.

4° Le *Blepharospora* ne forme pas d'organes de reproduction à l'intérieur des tissus du châtaignier adulte, mais seulement dans les solutions diluées de sels minéraux et sur l'humus des châtaigneraies. Dans les sporocystes se forment, côte à côte, des spores immobiles et, en outre, des zoospores qui, entraînées par l'eau des pluies, propagent la maladie.

L'oospore, forme de conservation, se développe sur l'humus et sur l'axe hypocotylé des jeunes plantules : seule, elle serait apte à la diffusion par le vent.

5° L'infection expérimentale, réalisée par M. L. Petri en culture pure, et aussi dans des cultures en pots et en forêts, a reproduit tous les symptômes de la maladie.

6° Il est possible que des parasites différents du *Blepharospora* attaquent, indépendamment, la racine, spécialement dans la région des mycorhizes, mais l'absence d'infection expérimentale réalisée, au sujet de ces derniers, ne permet pas encore de l'affirmer.

7° La maladie de l' « Encre » est limitée à la portion du domaine du Châtaignier commun qui est exposée aux influences océaniques (les vents d'Ouest apportant l'humidité nécessaire à la dissémination des germes), elle dépend peu de la richesse du sol ou de sa composition chimique, mais beaucoup plus de sa nature physique, les terrains schisteux, argileux et compacts (qui retiennent l'eau) permettant l'évolution plus rapide de la maladie.

8° Les traitements chimiques seront limités aux marronniers de choix (d'un rendement pécuniaire plus élevé) : dans ce but, on peut employer la chaux, les « sulfates de métaux lourds : Cu, Fe, introduits dans des fosses d'isolement, ou associés (avec addition de gélatine), en application à la base du châtaignier (déchaussée puis recouverte) jusqu'au dessus du collet. L'action des oxydants est aussi susceptible d'être envisagée (permanganates).

Il ne s'agit ici que d'une mesure préventive.

9° La maladie n'est pas rigoureusement spécifique, puisqu'elle peut atteindre le *C. dentata*.

10° La reconstitution des châtaigneraies ne saurait être exécutée, actuellement, qu'à l'aide du *C. japonica* (variétés *Tamba*-, *Shiba-,* ou *Bon-Kuri*), seul résistant à l'infection spécifique de l' « Encre ».

Les résultats acquis par M. L. Prunet démontrent à l'évidence que tout essai de reconstitution à l'aide du *C. vulgaris,* est vouée à un échec certain dans les foyers où la maladie sévit actuellement.

8 janvier 1923. R. Morquer.

BIBLIOGRAPHIE

1. 1878. Planchon. *C. R. Ac. Sc.*

2. 1888. Prillieux. Maladies des feuilles des pommiers et des châtaigniers en 1888. *Bull. Soc. Myc. Fr.*

3. 1893. Prillieux et Delacroix. Le Javart, maladie des châtaigniers. *Bull. Soc. Myc. Fr.*

4. 1897. Delacroix (G.). La maladie des châtaigniers en France (Etude préliminaire). *Bull. Soc. Myc. Fr.*

5. 1898. Mangin (L.). Sur la structure des Mycorhizes. *C. R. Ac. Sc.* (28 mars 1898).

6. 1899. Mangin (L.). Observations anatomiques sur les Mycorhizes. *Cinquantenaire Soc. Biol.*

7. 1903. Mangin (L.). Sur la maladie du Châtaignier causée par le *Mycelophagus Castaneæ. C. R. Ac. Sc.* (16 fév. 1903).

8. 1904. Mangin (L.). Le Châtaignier et sa crise. *Rev. de vitic.* (1904).

8 *bis* 1907. Dode. Notes dendrologiques sur les Châtaigniers. *Bull. Soc. Dendr. Fr.*

9. 1909. Ducomet (V.). Contribution à l'étude de la maladie du Châtaignier. *Ann. Ec. Nat. Agric. Rennes* (t. III 1910).

10. 1910. Mangin (L.). Le Châtaignier et sa crise. *Soc. Gay. Lussac: l'Arbre et l'Eau. Congrès du Châtaignier* (1910).

11. 1910. Griffon et Maublanc. Sur la maladie des perches du Châtaignier. *C. R. Ac. Sc.* (1910).

12. 1913. Mangin (L.). Maladie du Châtaignier. *Ann. des Epiphyties* (t. I, 1913).

13. 1913. Prunet (A.). La maladie des châtaigniers et la reconstitution des châtaigneraies. *Ann. Serv. Epiphyties,* Mém. et Rapp. (t. II, 1913).

14. 1913. Ducomet (V.). Recherches sur les maladies du Châtaignier. *Ann. Serv. Epiphyties* (1913). Mém. et Rapp. pub. en 1915.

14 *bis* 1913. Adan de Yarza (D. Mariano). La Repoblación forestal en el país vasco. [*San Sebastian* (1913)]

15. 1917. Petri (L.). Studi Sulla Malattia del Castagno Detta « Dell'inchiostro ». *Ann. del R. Istituto Sup. Forest. Naz.* (V. II, 1917).

15 bis 1918. Couderc (G.). Rapport sur la maladie du Châtaignier dans le département de l'Ardèche. *Comité consultatif d'action économique de l'Ardèche,* 15e région (1918).

16. 1918. Petri (L.). Studi Sulla Malattia del Castagno Detta « Dell'inchiostro ». *Ann. del R. Istituto Sup. Forest. Naz.* (V. III, 1918).

16 bis 1919. Laffitte y Obineta (Don Vicente). La Repoblación forestal en Guipúzcoa. *Consejo provincial de Agricultura y Ganaderia, San Sebastian* (1919).

17. 1921. Fleckinger. *Rapport au Conseil général de la Corrèze* (avril 1921).

18. 1921. Morquer (R.) et Dufrenoy (J.). Contrib. à l'étude de la gélif. de la membr. lignif. chez le Châtaignier. *C. R. Ac. Sc.* (21 nov. 1921).

19. 1922. Dufrenoy (J.). *Bull. Soc. Path. Végét.* (janvier-mars 1922).

20. 1922. Dufrenoy (J.). *Bull. Soc. Path. Végét.* (5 mai 1922).

AMÉLIORATIONS PASTORALES ET PRAIRIES DE MONTAGNE

Par H. Gaussen.

INTRODUCTION

L'élevage et la forêt sont les grandes ressources agricoles de la montagne. On n'a pas encore réussi, malheureusement, à harmoniser les efforts pour éviter leur antagonisme séculaire. Pour avoir plus de pâturage, le bétail et le pâtre s'attaquent à l'arbre, pour avoir plus de bois, le forestier lutte contre le berger et son troupeau.

Il parait possible par une sage attribution du sol de délimiter les territoires à vocation forestière et ceux qui ont une vocation pastorale. Il faut, une fois ce partage fait, s'attacher par une exploitation appropriée à faire rapporter aux forêts le plus possible et à élever la valeur du bétail par l'amélioration de la pâture.

C'est le second problème que je vais étudier ici. Mais il y a lieu auparavant de se rendre compte de la façon dont il se pose. Les conditions actuelles de l'élevage sont en gros les suivantes :

Le gros bétail va passer l'été sur la montagne dans la zone située immédiatement au dessus de la forêt. Cette zone est souvent de vocation forestière, mais depuis des siècles, le pâturage l'a conquise et maintient sa conquête. Les moutons utilisent surtout les pâturages plus élevés, d'accès plus difficile et de climat plus rigoureux.

Vers le milieu du mois de septembre, les bovins et les chevaux redescendent. Ils sont rendus à leurs propriétaires qui assurent alors le gros travail de les faire paître le jour, de les rentrer la nuit et de les nourrir à l'étable par mauvais temps.

L'étable n'est pas toujours au village où le bétail séjournera l'hiver. Il y a, en effet, en beaucoup de régions, des prairies de fauche en montagne à proximité des pâturages, et des granges, bordes ou courtals qui peuvent servir d'étable durant le mois d'octobre. Le foin de l'été en réserve dans la grange sert à nourrir les bêtes par mauvais temps; par beau temps, les animaux utilisent le regain des prairies et les pâtures les plus proches. Suivant la topographie, la proximité du village et ses ressources, les habitudes changent.

Enfin, vers la Toussaint, le bétail rentre à l'étable et utilise le foin coupé l'été autour du village et parfois aussi du foin descendu durant l'été des prairies de montagne.

Dans les basses montagnes le climat permet de faire sortir souvent les bovins, mais dans les villages à long hivernage sous la neige, le bétail est à l'étable et pendant de longs mois consomme la provision de fourrage. En fait, cette provision est presque toujours insuffisante, la ration est faible et les bêtes reçoivent parfois juste de quoi ne pas mourir de faim. On voit les mauvaises conséquences qui en résultent pour la valeur du bétail et sa santé.

Au printemps, dès que la neige fond, les animaux sont mis au vert et parfois, si de sérieuses précautions ne sont pas prises au début, la mortalité est grande, car les organismes affaiblis par le jeûne ne supportent pas une nourriture subitement plus abondante et toute différente. Il est, d'autre part, évident qu'on sort le bétail dès qu'il est possible de le faire, et on comprend qu'il est néfaste pour l'herbe d'être broutée dès qu'elle pousse. Les graines n'arrivent pas à se former, les espèces les plus recherchées disparaissent et le pâturage est envahi par les plantes qui ne sont pas broutées, Gentianes, Asphodèles et par les broussailles de Bruyère (*Calluna*), Rhododendron, Genevrier, Myrtilles.

Malgré son étendue il devient pauvre et le pâtre cherche à l'agrandir vers la forêt.

J'ai parlé surtout du gros bétail (bœufs et chevaux), pour les moutons on peut faire les mêmes remarques, le problème est le même, ces animaux sont même plus dangereux pour la forêt lorsqu'ils la traversent.

Je viens de faire ici une étude tout à fait générale. Les habitudes varient beaucoup d'une vallée à l'autre. Voici quelques exemples qui montrent cette diversité :

A Orlu près d'Ax-les-Thermes, le foin des grandes prairies de la forge d'Orlu et du Bisp est en général utilisé sur place dans les granges en automne et une partie de l'hiver.

A Soldeu en Andorre, la population va loger dans des bordes durant l'été. Le foin des prairies qui les entourent est ramené au village dès qu'il est sec, et à l'automne, on quitte les granges avec le bétail. Les granges sont vides et inoccupées durant tout le long hiver (1).

En Cerdagne, en Capcir, les prairies sont autour des villages, mais la neige persistante oblige les bêtes à subir une longue stabulation, aussi l'été fait-on des provisions de fourrage dans les prairies voisines.

A Vicdessos, la topographie ne permet pas beaucoup l'existence de prairies de montagne, aussi le bétail descendu vers le milieu de septembre ne remonte pas.

Dans les régions plus basses, comme la Barguillère (vallée de l'Arget à l'ouest de Foix), les propriétaires de bétail ont assez de fourrage pour l'hiver dans la vallée. Au retour de la haute montagne vers le milieu de septembre, le bétail séjourne environ un mois dans les vacants du Consulat de Foix; il est gardé par les propriétaires ou par des bergers, quand les propriétaires sont trop éloignés. Dans ce régime, la prairie de fauche en montagne n'existe, pour ainsi dire pas.

Si nous allons plus à l'ouest, nous voyons jusqu'à la Toussaint le bétail rentrer le soir aux granges du Lys. Il vient brouter jusqu'à Superbagnères si le temps le permet ou reste aux abords des granges où il consomme le foin sec fauché en été ou le regain des prairies.

---

(1) On n'utilise pas le transport d'hiver sur trainaux comme en certains points des Alpes.

Cf. ARBOS. *La vie pastorale dans les Alpes françaises.* Paris, Colin, 1922.

Ces exemples montrent que les habitudes varient, mais en gros, les conditions se ressemblent et les points principaux auxquels il serait désirable de porter remède sont les suivants :

Il n'y a souvent pas assez de foin pour l'hiver.

Les pâturages sont pauvres et ils occupent une place trop grande pour le profit qu'on en retire.

Je vais rechercher ici :

1° Si on peut augmenter la production de foin;

2° Si on peut enrichir les pâturages, ce qui permettrait s'il n'y a pas plus de bétail, de diminuer leur étendue au profit de la forêt qui est aussi une source de revenus.

1° Pour augmenter la production de fourrage, un premier moyen consisterait à augmenter la superficie des prairies en en créant de nouvelles.

Dans la basse montagne la rareté actuelle de la main-d'œuvre rend désirable la transformation en prairies, des terres labourables et incultes qui s'y prêtent, l'irrigation plus développée pourrait rendre de grands services. Etablir une prairie est malheureusement coûteux, il semble pourtant recommandable de le faire.

Dans la montagne on ne peut augmenter les prairies de fauche qu'en transformant les meilleures portions des pâturages en prairies. Une première objection est que si on diminue le pâturage en faisant des prairies, il faudra que le pâturage s'accroisse par ailleurs, alors qu'on vise plutôt sa diminution. En fait, cette objection n'est pas valable, car la plupart des pâturages ont une étendue surabondante pour le bétail susceptible d'hiverner dans les conditions actuelles. Même dans leur mauvais état on pourrait les diminuer sans inconvénients de l'étendue convertie en prairies. La possibilité d'utiliser le regain diminuerait encore le dommage causé au pâturage. Une seconde objection est bien plus sérieuse: Les prairies de fauche ont été installées là où elles sont les plus pratiques. Si on veut en installer plus haut, les difficultés s'accumulent: l'irrigation est le plus souvent difficile ou insuffisante, le terrain est plus rocailleux et la faux n'y est guère maniable, il faut mettre la prairie à l'abri de la dent du bétail, d'où complications et soins qui ne sont guère dans les habitudes des pâtres. La plus grosse difficulté est encore de trouver le personnel pour faucher; si on le trouve, il doit venir de loin. d'où perte de temps. Il est à craindre que des prairies de fauche existantes retournent à l'état de pâturage.

Donc, l'augmentation des prairies, surtout en montagne, n'est pas aussi facile qu'il pouvait paraître, elle est pourtant souhaitable chaque fois qu'il est possible de la réaliser dans de bonnes conditions économiques. Il va sans dire qu'il ne saurait être question, en général, de s'attaquer à la forêt pour faire des prairies. Les clairières possibles sont déjà transformées en prairies, et il est douteux qu'on puisse en établir beaucoup d'autres. Les clairières doivent. en effet, avoir plus d'un demi hectare à cause de l'action de l'ombre des arbres (1).

Les dommages causés à la forêt par le troupeau et par la diminution de son étendue seraient peut être supérieurs au bénéfice retiré de l'augmentation du fourrage.

Une deuxième méthode consiste à diminuer la consommation du foin en augmentant le temps passé au pâturage. Les troupeaux quittent en effet la pâture vers le 15 ou 20 septembre. Leur départ de la montagne est marqué par les grandes foires annuelles des premiers bourgs rencontrés au pied de la grande chaîne. Il y a souvent une période de mauvais temps au milieu de septembre, mais le mois d'octobre est parfois très beau, et le voyageur trouve la montagne solitaire malgré le clair soleil. Si on pouvait maintenir le troupeau près de la montagne pour qu'il y remonte utiliser l'herbe au beau temps, ce serait autant de foin économisé.

Il faudrait pour cela avoir des locaux pour abriter le bétail durant le premier mauvais temps qui s'accompagne de neige, et ici surgissent les difficultés : création de grandes étables à proximité des pâturages et surtout nécessité de main-d'œuvre, car s'il est facile au berger de garder l'été un important troupeau, il ne peut pas tout seul le garder à l'étable. L'habitude est donc qu'il remette les bêtes aux divers propriétaires. Quand ces derniers ont des granges en montagne, ils envoient chaque jour le bétail au pâturage et dans les prairies de montagne où il utilise le regain. La consommation de foin est diminuée d'autant. Quand cette organisation n'existe pas, c'est le pâturage qui profite des derniers beaux jours où la dent des bêtes n'empêche plus l'herbe de pousser, mais cet avantage ne compense pas la perte de fourrage qui se produit d'autre part.

---

(1) *Cf.* Moreillon. Influence de l'ombrage sur la valeur des gazons dans les pâturages boisés. *Journal forestier suisse,* 1919.

Même aux endroits où on peut avoir de bonnes prairies dans des clairières grâce aux Graminées qui supportent l'ombre, la superficie de un demi-hectare est un minimum pour que l'utilisation de la prairie soit pratique.

Cette deuxième méthode préconisée est donc très séduisante en théorie, mais les difficultés pratiques sont grandes. Cela ne veut pas dire que toute amélioration soit interdite dans cet ordre d'idées. Il me semble, au contraire, qu'il y a beaucoup à faire, surtout pour les moutons qui résistent mieux au froid. L'organisation de bergeries nouvelles ou d'abris pour le bétail pourrait retarder de quelques jours la descente au village, et quelques jours représentent une sérieuse économie de nourriture pour l'ensemble du pays. Une entente entre les propriétaires pour augmenter le personnel berger au moment des froids et pour faire descendre une partie du troupeau pourrait aussi donner de meilleurs résultats que les habitudes actuelles.

Une troisième méthode dont l'intérêt a besoin d'être démontrée est celle qui consiste à faire produire davantage aux prairies existantes. On peut obtenir ce résultat par des apports d'engrais, par des semences. par l'irrigation. Cette question va faire l'objet des pages qui suivent. Des études ont déjà été faites dans ce sens et il y a longtemps qu'on sait que certains engrais améliorent les prairies, mais ici le problème est un peu différent : le transport d'engrais en montagne est très onéreux, l'engrais lui-même est devenu très cher, il ne faudrait pas que la plus-value du fourrage, fut inférieure aux sommes déboursées. C'est pourquoi, il y a lieu d'essayer de trouver une formule vraiment pratique et les expériences faites dans la plaine ou dans la montagne avant les conditions économiques nouvelles n'ont pas grande valeur pour ce qui nous occupe (1).

2° Reste la question d'enrichir les pâturages. Cette question est en réalité actuellement de peu d'intérêt pour les éleveurs. Les pelouses de montagne sont pauvres, il est vrai, mais assez étendues pour le bétail qu'on y mène, la surcharge du pâturage n'existe qu'en quelques régions des Pyrénées. L'amélioration pastorale a surtout un intérêt forestier pour le moment; elle permettrait, sans diminuer la possibilité en bétail d'augmenter les forêts. L'augmentation des forêts ou au moins la formation de prés-bois est souhaitable (1), car en dehors de leur valeur économique, les arbres sont la sauvegarde de la montagne à forte pente et sont la sauvegarde du pâturage. L'amélioration pastorale ne prendra sa valeur pour les éleveurs, que le jour où on aura réalisé une amélioration des prairies ou utilisé toute autre méthode permettant d'hiverner plus de bétail qu'à l'heure actuelle.

---

(1) *Cf.* à ce sujet le travail de H. Svoboda sur des expériences de fumure de prairies alpines en Carinthie (années 1910, 1911 et 1912). [*Zeitschrift für das Landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich*, XVI^e^ 7, pp. 745-789, Wien, 1913], analysé dans le *Bulletin mensuel des renseignements agricoles et des maladies des plantes*, publié par l'Institut international d'agriculture, Rome, IV^e^ année, n° 10, octobre 1913.

Pour enrichir les pâturages, les solutions sont nombreuses : débroussaillement, semis, écobuage avec semis de bonnes graines, engrais, parcage des moutons, mise en défends temporaire, irrigation.

Rechercher les méthodes les plus avantageuses constitue toute une étude; il est d'ailleurs certain que toutes le sont à des titres divers. Je commencerai par l'étude des expériences entreprises dans les Pyrénées sur l'épandage d'engrais et le débroussaillement.

Je prie le lecteur de considérer que les expériences que je vais décrire ne peuvent donner de résultats décisifs qu'au bout de plusieurs années. Si on veut qu'elles aient quelque valeur pratique, il faut que les quantités d'engrais employées ou les quantités de semence soient relativement faibles et dans ces conditions l'expérience ne peut pas être concluante dès le début.

I. — CAMPAGNE 1922

1° Action des engrais sur les prairies de fauche en montagne.

A. — Champs d'expériences.

Trois places d'expériences ont été aménagées en 1921 pour des épandages d'engrais, ce sont :

1° PRAIRIES DE JOUÉOU. — Le domaine de Jouéou est une ancienne propriété particulière achetée il y a environ vingt-cinq ans par l'administration des Eaux et Forêts. Il est situé à 8 kilomètres au sud de Bagnères-de-Luchon, un peu en aval du confluent du ruisseau de la Gière et de la Pique. L'Université de Toulouse y a installé un laboratoire d'études sylvopastorales et l'a rattaché à son Institut agricole.

---

(1) TESSIER (L.-F.). Les Pâturages de haute montagne. Chronique agricole du journal *La Dépêche*, 11 septembre 1921.

Une subvention ayant été donnée par l'Office agricole du département de la Haute-Garonne à M. Prunet, directeur de l'Institut agricole, pour entreprendre des expériences d'amélioration de prairies et de pâturages, il a songé aux environs de Jouéou pour les réaliser. J'ai été chargé d'en étudier les résultats.

M. Tessier, conservateur des Eaux et Forêts à Toulouse, a fort aimablement mis à notre disposition deux places non reboisées et laissées en prairie aux portes mêmes du laboratoire. Il nous a procuré l'aide des forestiers de la région que je dois remercier ici de leur dévouement et de leur zèle. Je dois citer en particulier, M. l'Inspecteur Pebay, de Luchon. qui a dirigé les travaux et le garde-forestier Sarrieu qui loge à Jouéou et dont le concours dévoué et intelligent a été pour moi fondamental.

Les deux prairies ont la même superficie de 60 ares chacune et sont situées au sud-ouest du laboratoire, à 1.000 mètres environ d'altitude, sur une pente légèrement inclinée vers le nord.

La prairie supérieure a été clôturée, l'inférieure ne l'était pas.

Chaque prairie a été divisée en rectangles de 2 ares ($10^m \times 20^m$) disposés en trois travées de 10 rectangles. Un schéma donne la disposition avec les numéros des rectangles. Les numéros en caractères gras sont ceux des rectangles qui ont servi de témoins en 1922.

Plan d'une place d'expérience en 1922 :

Travée C.	**21**	22	**23**	24	**25**	26	**27**	28	**29**	30
Travée B.	**11**	12	**13**	14	**15**	16	**17**	18	**19**	20
Travée A.	1	2	**3**	4	**5**	6	7	8	**9**	10

Les deux prairies sont placées le long du chemin de Jouéou à la Cascade des Demoiselles et les rectangles situés au bord du chemin, quand on descend vers Jouéou, ont les numéros de 1 à 10. Les trois rectangles les plus élevés sont 1, 11, 21, les trois les plus bas sont, 10, 20, 30.

Le climat de Jouéou est froid, au sud s'élèvent des montagnes rapprochées qui font rare le soleil, en hiver; la neige reste très longtemps sur le sol; à la soulane, en face de Jouéou, on pourrait facilement monter à 1.400 ou 1.500 m. pour trouver des conditions aussi rudes. Les prairies de Jouéou sont donc bien des prairies de montagne, l'une d'elles n'a été fauchée qu'en août en 1922.

Le sol des places d'expériences est siliceux, il est formé de schistes ardoisiers Ordoviciens. Ce sont là des conditions fréquentes dans les Pyrénées, ce qui fait de Jouéou, un centre d'expérimentation fort bien choisi. Il y aura lieu de faire une analyse de terre pour se rendre compte de l'action des engrais;

2° PRAIRIE DE LA MOULETTE A BAGNÈRES-DE-BIGORRE. — A la Moulette, à l'extrémité de l'avenue de Salut, au sud de Bagnères-de-Bigorre, l'Université de Toulouse a acheté une propriété pour l'Observatoire du Pic du Midi. Située à 590 mètres d'altitude environ s'y trouve une belle prairie un peu en pente vers le nord. M. DAUZÈRE, directeur de l'Observatoire, nous a offert sa prairie pour des expériences et nous a beaucoup aidés pour leur réalisation. M. BOUGET, botaniste de l'Observatoire, a bien voulu diriger les travaux et surveiller la prairie, pour cette amabilité et pour bien d'autres, je suis heureux d'avoir l'occasion de le remercier.

Les rectangles numérotés comme à Jouéou ont 2 ares et la prairie utilisée 60 ares. Les cotés de chaque rectangle ont 13 m. 33 et 15 mètres. La pente n'est pas disposée comme à Jouéou, les rectangles les plus hauts sont les numéros de 21 à 30, les plus bas de 1 à 10. Une rigole limite le haut du champ, une autre sépare la travée A de la travée B.

Le sol est siliceux, formé de schistes noirâtres appartenant aux étages Albien ou Aptien supérieurs qui couvrent de grandes surfaces près de Bagnères.

La prairie de la Moulette est un type de prairie de basse montagne sous le climat très humide des avants-monts pyrénéens, elle n'est déjà plus la prairie de plaine, elle est nettement dans la zone du châtaignier.

3° Prairie du Calmil près de Foix. — L'Administration des Eaux et Forêts possède au sud de Ganac, dans les forêts du Consulat de Foix, un domaine situé à 1.100 mètres d'altitude et où se trouvent plusieurs prairies. M. Tessier et l'Université ont organisé dans ce domaine, des expériences analogues à celles de Jouéou. J'ai été chargé d'étudier les résultats. J'avais été reconnaître le terrain durant l'été 1921; la grande prairie dans une belle situation, sur un sol de schistes cristallins, était un lieu d'expérience tout indiqué, mais comme elle n'avait été ni fauchée ni paturée pendant plusieurs années, elle était inutilisable. Depuis, elle a été brûlée, le 18 mars 1922.

Une autre prairie, plus petite, avait été aménagée et j'ai à remercier M. Agasse, inspecteur à Foix, et M. Bernolle son inspecteur-adjoint, de l'amabilité avec laquelle ils m'ont tenu au courant des travaux qu'ils faisaient exécuter.

Il n'y a pas lieu que j'indique les caractères de cette prairie, car la propriété a été affermée et la prairie touchée par le bétail avant la période des foins, elle n'a donc pu être étudiée.

B. — Plan des expériences.

Le même plan a été suivi dans les diverses prairies. Le plan adopté prévoit pour commencer les divers types d'engrais pris isolément, le résultat des mélanges sera étudié plus tard. Les quantités d'engrais choisies sont faibles, car comme je l'ai indiqué plus haut, les épandages d'engrais ne peuvent être pratiques que s'ils n'entraînent pas de fortes dépenses.

Des rectangles témoins ont été laissés et j'indiquerai leur utilité fondamentale dans la discussion des résultats.

Tableau des quantités d'engrais employées :

Rectangle N°			
1	Mélange de Cyanamide calcique à raison de 150 Kg à l'Ha et de Sylvinite à raison de 250 Kg à l'Ha.		Epandange en Automne.
11	Témoin.		
21	Témoin.		
2	Cyanamide calcique............	250 Kg à l'Ha.	Automne.

Tableau des quantités d'engrais employées (suite) :

Rectangle N°				
12	Cyanamide calcique	150	—	Automne.
22	Cyanamide calcique	150	—	Printemps.
3	Témoin.			
13	Témoin.			
23	Témoin.			
4	Sylvinite	350	Kg à l'Ha.	Automne.
14	Sylvinite	250	—	Automne.
24	Sylvinite	250	—	Printemps.
5	Témoin.			
15	Témoin.			
25	Témoin.			
6	Chaux	350	Kg à l'Ha.	Automne.
16	Chaux	250	—	Automne.
26	Chaux	250	—	Printemps.
7	Phosphate de Cierp	350	—	Automne.
17	Témoin.			
27	Témoin.			
8	Scories	350	Kg à l'Ha.	Automne.
18	Scories	250	—	Automne.
28	Scories	250	—	Printemps.
9	Témoin.			
19	Témoin.			
29	Témoin.			
10	Superphosphate	350	Kg à l'Ha.	Automne.
20	Superphosphate	250	—	Automne.
30	Superphosphate	250	—	Printemps.

Il y aura lieu de faire l'analyse des engrais employés, car leur composition est assez variable quand on les prend dans le commerce.

C. — Epandage des engrais.

La première année d'expériences comporte toujours des tâtonnements, aussi l'épandage a-t-il été un peu irrégulier, voici comment il a été effectué :

1° Prairies de Jouéou à Luchon. — Epandage d'automne à la fin du mois d'octobre 1921 pour une partie des engrais et au milieu de novembre pour l'autre partie.

Epandage de printemps, le 20 mai 1922, cette date peut paraître tardive, mais la neige a été très abondante et le mauvais temps persistant au printemps.

2° La Moulette a Bagnères-de-Bigorre. — Epandage d'automne, le 9 janvier 1922; cette place d'expérience n'avait été choisie qu'au début de décembre 1922.

Epandage de printemps, fin avril 1922.

D. — Méthode de mesure.

Savoir l'effet produit par des engrais n'est pas simple. L'idéal serait de pouvoir mesurer la valeur nutritive du fourrage recueilli dans chaque rectangle. C'est actuellement difficilement réalisable; il faut alors avoir recours à deux ordres d'observations : d'une part, voir l'augmentation du poids du foin fourni; d'autre part, étudier les modifications de la flore.

1° POIDS DU FOIN. — Peser tout le foin fourni par un rectangle serait le mieux, mais ce n'est guère réalisable pratiquement en montagne. Il y a, en effet, un gros intérêt à ce que toutes les mesures soient faites le même jour à peu de temps d'intervalle. Les variations de l'état hygrométrique de l'air sont très brusques et ont une grande action sur le poids du fourrage. Il faut donc se contenter de peser le foin recueilli sur un mètre carré pris sur le rectangle, en prenant la moyenne de deux ou trois mesures. Même réduite à cela, l'opération dure quatre ou cinq heures sur une même place d'expérience, et c'est déjà certainement trop long. Il faut songer que même par une belle journée d'été, et on ne peut guère choisir son jour, la rosée ne disparaît pas vite et la différence de température et de sécheresse entre les heures successives est très considérable.

Attendre que le fourrage pris sur un mètre carré soit sec pour le peser serait une très grande complication, car la dessication du foin en montagne s'obtient tantôt très vite, tantôt très lentement, et le degré de dessication serait variable suivant la place du foin. Il m'a paru préférable de peser en vert, tout de suite après le coup de faux. Les pesées sont faites en quelques heures et les chiffres sont aussi comparables que possible.

En résumé : la mesure du poids du foin a consisté pour chaque rectangle à prendre deux ou trois fois un mètre carré, à faucher, à peser tout de suite et à prendre la moyenne des pesées. Les pesées étaient faites avec une balance romaine sensible, graduée de 50 en 50 grammes, mais où on peut apprécier 10 grammes.

CAUSES D'ERREUR. — Les causes d'erreur dans les mesures ne sont pas négligeables. Dans les expériences analogues on ne les examine en général pas d'assez près, et bien des résultats sont contestables. Je suis peut être tombé ici dans l'excès contraire, mais cela me paraît beaucoup moins dangereux.

Faucher sur un mètre carré n'est pas facile, le coup de faux est donné plus ou moins près du sol, intéresse ainsi plus ou moins la naissance des tiges, ce qui modifie le résultat. Il faut s'appliquer à faucher très ras. En pratique, le mètre carré sera plus ou moins grand suivant que les coins auront été fauchés avec plus ou moins de soin.

Dans un rectangle de 2 ares, les mètres carrés donnent des poids très variables, car une prairie n'est pas un milieu bien homogène et le hasard fait que le foin du mètre carré choisi est plus lourd ou plus léger. J'ai enregistré dans un même rectangle des nombres aussi dissemblables que 3 kilogrammes et 1 kg. 840, une troisième mesure a donné 2 kg. 700. Je cite là, un cas extrême, mais qui montre la nécessité de faire plusieurs pesées. L'exemple cité ci-dessus montre qu'il est inutile de parler d'erreurs provenant de la balance, elles ne seraient pas de cet ordre de grandeur.

La présence de certaines plantes sans valeur fourragère peut fausser aussi des résultats. Un seul pied de Berce *(Heracleum Sphondylium)* arrive à peser 0 kg. 650, alors que le fourrage pris sur un mètre carré à côté pesait 1 kg. 400 en moyenne.

En résumé, une première série de causes d'erreurs porte sur le poids du fourrage fauché sur un mètre carré. Cependant, en choisissant des emplacements paraissant réaliser des conditions moyennes et en faisant plusieurs mesures, on obtient une valeur moyenne certainement très voisine de la valeur véritable.

D'autre part, à Jouéou, par exemple, la plupart des engrais ont été expérimentés dans six rectangles, la moyenne est certainement exacte.

Dans la comparaison des rectangles entre eux, de nouvelles difficultés vont apparaître. Le rectangle R n'a peut être vu le soleil que depuis deux ou trois heures, quand on y pèse le foin, alors que le rectangle R′ visité plus tard aura peut être vu le soleil depuis cinq ou six heures. Si le soleil luit sur une prairie qui a reçu la pluie la veille ou le matin, l'importance de la durée d'insolation s'accroît encore.

Les circonstances les plus inattendues peuvent donner des indications trompeuses : Dans la prairie non clôturée de Jouéou, le rectangle n° 5, bien qu'ayant servi de témoin, arrive le second de toute la liste, ce point troublant a été éclairci quand on m'a appris que c'était justement là que des Chinois qui travaillaient à Jouéou pendant la guerre avaient établi leurs feuillées et ainsi fumé la terre pour plusieurs années ! L'influence des états antérieurs ne doit pas être négligée.

En dehors de la durée d'insolation, la place même des rectangles les rend difficilement comparables. La diversité d'une prairie même sans engrais est très grande; le sol est plus ou moins frais, il est caillouteux par places, le hasard de la dissémination des graines met ici une colonie d'une plante lourde, là une touffe de plantes légères. Il suffit d'avoir examiné une fois, une prairie de près, pour s'en être rendu compte. Cette diversité est encore plus accentuée dans les prairies de montagne qu'en plaine. On conçoit combien cela peut fausser les résultats, un poids élevé peut provenir de la place du rectangle plus que de l'engrais. Il n'y a qu'à lire les chiffres correspondant aux rectangles témoins et on verra combien peu homogène est une prairie de 60 ares. Ainsi, sans que rien n'indique qu'il y ait un cas particulier comme au n° 5, on trouve par exemple au témoin n° 9, un poids de 2.550 grammes et au n° 21 1.205 dans la prairie non clôturée de Jouéou. Dans la prairie clôturée on pourrait citer des faits analogues.

J'insiste sur ces causes d'erreur, dont il ne faut pourtant pas s'exagérer l'importance pour montrer qu'il faut interpréter les nombres donnés par la balance.

L'emploi des rectangles témoins va nous permettre de le faire. Leur emploi a le grand avantage de ne rien préjuger de la cause qui augmente ou diminue un nombre, ici c'est l'humidité plus grande, là c'est le sol plus favorable. Les témoins sont influencés par les causes indépendantes des engrais comme les rectangles fumés qui les bordent et peuvent nous fournir le coefficient de correction qui rend les nombres comparables.

La méthode à employer est la suivante : Si la prairie était homogène comme devrait l'être une prairie pour expériences, tous les témoins fourniraient le même chiffre. On choisit arbitrairement ce poids P. Pour que chaque témoin dans la prairie homogène donne la valeur P, il faut multiplier le nombre qu'il fournit par un certain coefficient. Soit un rectangle R qui a donné un poids p, compris entre deux témoins qui ont donné P_1 et P_2. On ramène le poids des témoins à la valeur P par les multiplications suivantes :

$$P_1 a = P \qquad P_2 b = P$$

On peut admettre que, sans engrais le rectangle R aurait eu besoin du coefficient $\frac{a+b}{2}$ pour être ramené à la valeur P; nous aurons la valeur corrigée p′ par l'égalité :

$$p' = p \frac{a+b}{2}$$

Quand le rectangle considéré n'est pas entre deux témoins, on multipliera le poids qu'il donne par le coefficient du témoin le plus proche.

En résumé, deux causes d'erreur :

1° Incertitude sur le nombre donné pour chaque rectangle. En faisant deux ou trois mesures, la valeur trouvée ne doit pourtant guère s'écarter de la valeur véritable;

2° Erreur provenant de ce que les rectangles ne sont pas comparables. Cette possibilité d'erreur peut être grandement atténuée par l'emploi des carrés témoins. Les mesures ont été faites avec soin, aussi les résultats fournis sont-ils sérieux.

2° MODIFICATIONS DE LA FLORE. — Le poids du foin a évidemment une importance fondamentale puisque c'est au poids qu'on le vend, mais, pour le bétail, la qualité du foin a aussi beaucoup d'intérêt. La flore d'une prairie de montagne est très variée, à Jouéou au mois d'août, j'ai compté 54 espèces dont 41 représentées au moins dans trois rectangles. Si on observait la prairie durant toute l'année, ce nombre augmenterait certainement.

Il n'est pas indifférent pour la valeur du fourrage que telles ou telles espèces soient dominantes et un engrais peut être utile s'il favorise les bonnes plantes même sans augmenter le poids du fourrage.

L'étude de la flore doit donc être faite. La méthode d'étude est plus compliquée que pour le poids. Etudier un rectangle ne serait rien, mais il faut multiplier l'opération par trente.

Il n'y a vraiment pas lieu de passer plusieurs jours à compter des plantes pour avoir une liste plus précise; on ne peut d'ailleurs guère circuler dans une prairie qu'au moment où on la fauche.

J'ai employé la méthode suivante qui n'a rien de nouveau. Dans un tableau à double entrée sont inscrits d'un côté les noms des plantes, de l'autre les numéros des rectangles. A l'œil je juge la fréquence de chaque plante dans le rectangle considéré et je marque un chiffre de 1 à 10.

Dans les études de prairies de plaine j'emploie une méthode plus précise, mais ici, il faut songer à la multiplication par 30.

Les inconvénients de la méthode indiquée sont faciles à saisir. Le même observateur repasserait au même endroit une heure après, qu'il marquerait une fréquence des espèces un peu différente, les plantes en fleur attirent l'œil plus que les autres et celles qui ont de grandes fleurs plus que celles qui les ont petites. D'autre part, jusqu'à quel point un pied de *Galium cruciata* ou d'*Euphrasia* est-il comparable pour les questions de fréquence à un pied de *Malva moschata* ou d'*Heracleum Sphondylium ?* Cependant si on considère le classement comme délimitant surtout trois catégories : rare, assez commun, très commun, on peut avoir une idée du peuplement assez conforme à la réalité.

Quant à la comparaison des rectangles entre eux, dès cette année je la crois inutile, car ce n'est pas en une saison que la flore aura pu être sensiblement modifiée par les engrais, et, d'autre part, la composition floristique d'une prairie de montagne est si variable d'un point à un autre, qu'il serait vain de tenter cette comparaison.

Il faut plusieurs années de suite, mettre le même engrais à la même place et voir comment la flore se modifie à cette place en comparant ces modifications à celles du témoin le plus voisin.

E. — Résultats des pesées de fourrage.

1° PRAIRIES DE JOUÉOU. — La prairie non clôturée, mieux ensoleillée que l'autre a pu être fauchée plus tôt, c'est le 19 juillet que je l'ai étudiée; il avait plu la nuit et jusqu'au matin, cela a donné des poids de foin plus considérables qu'ils n'auraient été par temps sec.

La prairie clôturée a été fauchée au début du mois d'août et c'est le 5 août, par une période de très beau temps avec rosée matinale que les mesures ont été faites, les poids ont été ici en moyenne les trois quarts de ceux de la prairie non clôturée.

Prairie non clôturée. Résultats des pesées

Pour rendre les résultats comparables, il y a eu lieu dans le tableau ci-dessous de considérer le rectangle 5 comme inexistant. Tous les témoins ont été ramenés à la valeur 2.000 (1).

Numéro du rectangle	Nombre de pesées	Moyenne gr.	Observations	Témoins voisins	Multiplicateur adopté	Résultats corrigés gr.
1	3	2510		11	1,227	3090
11	2	1630		.	1,227	2000
21	2	1205		.	1,658	2000
2	2	2215		3	0,940	2085
12	2	2110		11-13	$\frac{1{,}227 + 1{,}015}{2} = 1{,}121$	2370
22	2	1375		21-23	$\frac{1{,}658 + 1{,}030}{2} = 1{,}344$	1845
3	2	2125		.	0,940	2000
13	2	1980		.	1,015	2000
23	2	1940		.	1,030	2000
4	3	2850		3	0,940	2680
14	2	2690		13-15	$\frac{1{,}015 + 0{,}923}{2} = 0{,}969$	2605
24	2	3100		23-25	$\frac{1{,}030 + 0{,}819}{2} = 0{,}924$	2865
5	2	2875	Anciennes feuillées			
15	2	2165		.	0,923	2000
25	2	2440		.	0,819	2000
6	2	2265		15-17	$\frac{0{,}923 + 1{,}038}{2} = 0{,}980$	2220
16	2	2475		15-17	$\frac{0{,}923 + 1{,}038}{2} = 0{,}980$	2425
26	2	2505		25-27	$\frac{0{,}819 + 0{,}835}{2} = 0{,}827$	2075
7	2	2460		17	1,038	2550
17	2	1925		.	1,038	2000
27	2	2395		.	0,835	2000
8	3	2520		9	0,784	1975
18	2	2050	a peu vu le soleil	17-19	$\frac{1{,}038 + 1{,}022}{2} = 1{,}030$	2110
28	2	2550		27-29	$\frac{0{,}835 + 0{,}875}{2} = 0{,}855$	2185
9	2	2550		.	0,784	2000
19	2	1955		.	1,022	2000
29	2	2800	id.	.	0,875	2000
10	2	2420		9	0,784	1895
20	3	2155		19	1,022	2200
30	2	2285	id.	29	0,875	2005

Ordre des rectangles :

1,	24,	4, 14,	7, 16,	12, 6, 20 28,	18, 2, 26, 30,	8, 10, 22
Plus de : 3000 gr.	2800	2600	2400	2200	2000	1800

---

(1) Les calculs ont été faits à la règle à calcul dont la précision est ici bien supérieure à celle qui est nécessaire, car le chiffre des grammes n'a aucune valeur.

Prairie clôturée. Résultats des pesées.

Les témoins ont été ramenés à la valeur 1.500.

Numéro du rectangle	Nombre de pesées	Moyenne gr.	Observations	Témoins voisins	Multiplicateur adopté	Résultats corrigés gr.
1	2	1650		11	1,196	1970
11	2	1255		.	1,196	1500
21	2	1430		.	1,049	1500
2	2	1440		3	1,346	1935
12	2	1410		11-13	$\frac{1,196 + 1,064}{2} = 1,130$	1595
22	2	1265		21-23	$\frac{1,049 + 1,105}{2} = 1,077$	1360
3	2	1115		.	1,346	1500
13	2	1410		.	1,064	1500
23	2	1360		.	1,105	1500
4	3	1200	Terrain trés maigre	3-5	$\frac{1,346 + 2,000}{2} = 1,673$	2010
14	2	1255		13-15	$\frac{1,064 + 1,219}{2} = 1,141$	1435
24	2	1650		23-25	$\frac{1,105 + 1,040}{2} = 1,072$	1770
5	2	750	id.	.	2,000	1500
15	2	1230		.	1,219	1500
25	2	1440		.	1,040	1500
6	2	875	id.	5	2,000	1750
16	2	1200		15-17	$\frac{1,219 + 1,421}{2} = 1,320$	1580
26	2	1650		25-27	$\frac{1,040 + 0,911}{2} = 0,975$	1605
7	2	1060		17	1,421	1510
17	2	1055		.	1,421	1500
27	2	1650		.	0,911	1500
8	3	1590		9	0,840	1335
18	2	1450		17-19	$\frac{1,421 + 1,206}{2} = 1,313$	1900
28	2	1915		27-29	$\frac{0,911 + 1,068}{2} = 0,939$	1795
9	2	1790		.	0,840	1500
19	2	1245		.	1,206	1500
29	2	1405		.	1,068	1500
10	2	1600		9	0,840	1345
20	2	1435		19	1,206	1730
30	2	1660		29	1,068	1785

Ordre des rectangles :

4,	1, 2, 18,	28, 30, 24, 6, 20, 26,	12, 16, 7, 14,	22, 10, 8
Plus de: 2000 gr.	1800	1600	1400	1200

2° PRAIRIE DE LA MOULETTE. — La prairie a été achetée par l'Université, en automne 1921. Etant en vente durant l'été, elle avait été négligée et la partie que nous avons choisie comme champ d'expérience avait été fauchée très tardivement. Les plantes avaient donc eu le temps de donner des graines, en particulier le Rhinanthe ou Crête de Coq (*Rhinantus major*) assez abondant dans la prairie.

Aussi, en 1922, surtout dans cette partie fauchée si tard en 1921, la prairie a été victime d'une invasion de Rhinanthe si considérable, qu'il n'a pas paru utile de faire des mesures dans ces conditions. La partie de la prairie la plus riche en Rhinanthe était précisément la place d'expérience pour la raison expliquée ci-dessus. Il ne faut donc pas s'imaginer que les engrais ont favorisé la croissance de cette plante. La seule considération que la Crête de Coq était aussi fréquente dans les rectangles témoins que dans les autres suffit à montrer que les engrais ne sont pour rien dans sa prospérité malencontreuse.

Au printemps, MM. DAUZÈRE et BOUGET ont constaté que le rectangle qui paraissait le plus prospère à l'œil était le n° 1 qui se distinguait nettement du n° 2. Les graminées y étaient plus vertes et plus robustes.

Dans le reste de la prairie on ne voyait pas de différences importantes, les n°s 10, 20, 30 avaient pourtant l'air favorablement influencés.

Donc, malgré l'absence de faits précis, la prairie de la Moulette a fourni une indication en partie concordante avec celles de Jouéou qui donnent la priorité au n° 1.

L'année prochaine la prairie de la Moulette sera étudiée comme celles de Jouéou.

F. — Conclusions pour le poids du fourrage.

Dans les résultats ci-dessus on ne voit pas apparaître que l'engrais d'automne soit préférable à celui de printemps, aussi pour étudier l'effet des divers engrais vais-je considérer l'action globale de l'épandage d'automne à forte dose, à faible dose et de celui de printemps. Pour le mélange Cyanamide et Sylvinite (n° 1) et les Phosphates de Cierp (n° 7) pour lesquels il n'y a qu'un rectangle au lieu de trois, je multiplie par trois le résultat obtenu. Cela n'est pas à l'abri de tout reproche, mais se justifie par le fait que les chiffres pour la forte dose ne sont pas en moyenne plus forts que pour la faible. Il est vrai que l'erreur s'il y en a, est multipliée par 3. Il y a lieu je crois surtout pour le n° 7 de réserver son opinion.

Les résultats sont alors les suivants pour 6 ares de terrain.

Prairie non clôturée de Jouéou.

Numéros des rectangles		Poids du foin gr.
3 fois 1	(Cyanamide + Sylvinite).....	9270
4, 14, 24	(Sylvinite)	8150
3 fois 7	(Phosphates de Cierp)........	7650
6, 16, 26	(Chaux)	6720
2, 12, 22	(Cyanamide)	6300
8, 18, 28	(Scories)	6270
10, 20, 30	(Superphosphates)	6100
Témoins		6000

Prairie clôturée de Jouéou.

Numéros des rectangles		Poids du foin gr.	Chiffres ramenés à la même moyenne que pour la prairie non clôturée :
3 fois 1	(Cyanamide + Sylvinite).....	5910	8860
4, 14, 24	(Sylvinite)	5215	7800
8, 18, 28	(Scories)	5030	7540
6, 16, 26	(Chaux)	4935	7380
2, 12, 22	(Cyanamide)	4890	7320
10, 20, 30	(Superphosphates)	4860	7270
3 fois 7	(Phosphates de Cierp)........	4530	6760
Témoins		4500	6000

En additionnant les deux, on obtient pour 12.000 grammes aux témoins les résultats suivants :

Numéros des rectangles		Poids du foin gr.
1	....	18130
4, 14, 24	....	15950
7	....	14410
6, 16, 26	....	13810
2, 12, 22	....	14000
8, 18, 28	....	13620
10, 20, 30	....	13370
Témoins	....	12000

Tableau définitif; pour 1 kilogramme de fourrage dans un rectangle témoin.

		kgr.
3 fois le mélange 1	Cyanamide + Sylvinite ont rapporté	1,510
4 + 14 + 24	Sylvinite, ont rapporté	1,340
3 fois 7	Phosphate de Cierp ont rapporté	1,210
6 + 16 + 26	Chaux ont rapporté	1,165
8 + 18 + 28	Scories ont rapporté	1,150
2 + 12 + 22	Cyanamide calcique ont rapporté	1,135
10 + 20 + 30	Superphosphates ont rapporté	1,115

Il y a donc eu avantage à utiliser l'engrais et même pour certains un avantage considérable. Remarquons que le poids de Cyanamide employé est plus faible que pour les autres, le rang de cet engrais serait peut être différent pour un autre poids (1).

Ce n'est pas la première année qu'on peut espérer avoir des résultats définitifs et c'est déjà intéressant de voir apparaître assez nettement l'action plus favorable du mélange Cyanamide et Sylvinite et de la Sylvinite. Certains engrais comme la cyanamide ont une action plus lente et gagneront peut être plusieurs rangs dans les listes futures.

Les études de l'an prochain montreront si cette liste ne se modifie pas et il faudra étudier l'intérêt économique que peut présenter l'emploi des engrais.

G. — Etude de la flore.

1° PRAIRIES DE JOUÉOU. — J'ai étudié la flore des deux prairies, je ne crois pas qu'il soit nécessaire d'indiquer les résultats pour les deux. Je vais étudier ici uniquement la prairie clôturée.

---

(1) Une autre raison susceptible de modifier le rang de cet engrais est que les grains de Cyanamide se retrouvent en partie il faut, dans les conditions où ont été faites les expériences, plus d'une année pour que la quantité épandue soit utilisée en totalité.

Tableau de fréquence des espèces dans la prairie clôturée de Jouéou.

Rectangles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
NOM DES PLANTES :																														
Graminées :																														
Agrostis vulgaris With.	6	7	6	7	5	4	5	6	6	6	7	3	3	6	5	5	5	5	5	5	5	7	7	6	5	4	5	4	3	5
Anthoxanthum odoratum L.	3	3	3	3	3	2	2	1	3	4	1	4	2	3	2	4	1	1	2	1	3	2	4	4	5	2	2	2	2	.
Arrhenatherum elatius Mert et K.	2	.	2	.	2	1	.	.	1	1	.	2	2	1	2	1	.	2	.	1	.	.	2	3	3	2	2	2	.	2
Briza media L.	1	1	.	.	.	3	2	3	.	.	1	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.
Cynosurus cristatuts L.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata L.	3	3	2	3	2	1	2	2	3	4	3	2	2	1	1	2	3	4	3	3	3	3	2	3	4	5	4	4	5	5
Festuca valesiaca Schleich.	.	.	1	2	.	.	1	.	.	2	2	2	3	3	3	3	2	2	.	2	.	3	.	.	.	.	3	2	3	2
Holcus lanatus L.	.	.	.	3	1	1	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Phleum pratense L.	.	.	2	5	1	.	1	2	3	2	.	.	3	1	.	.	2	2	2	2	.	2	.	.	.	.	1	4	2	2
Trisetum flavescens P. Beauv.	2	3	3	2	4	2	5	6	5	4	2	4	5	6	4	4	5	6	6	5	3	3	4	4	3	2	3	4	4	4
Légumineuses :																														
Lotus corniculatus L.	3	4	4	4	2	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	2	3	3	3	3	.	.	.	3	.	.	3	.
Trifolium pratense L.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
Trifolium repens L.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia sepium L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	2	3	.	.	.	.
Autres plantes :																														
Ranunculus repens L.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	1	1	.	1	.	.	.	1	.	1	1	2	.
Viola cornuta L.	2	.	.	.	.	.	.	.	3	4	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.
Dianthus deltoïdes L.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Silene inflata Sm.	.	2	.	.	.	2	.	1	.	.	3	1	3	1	.	.	.	.	1	3	2	.	.	.	1	3	.	2	.	.
Stellaria graminea L.	.	.	2	.	2	.	2	2	.	.	1	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	3	2	1	2	2	2	2
Linum catharticum L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malva moschata L.	.	4	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	4	3	.	.

Tableau de fréquence des espèces dans la prairie clôture de Jouéou (suite).

Rectangles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Hypericum quadrangulum L.	3	3	3	3	1	1	2	3	3	3	5	3	4	3	2	3	4	4	4	4	5	4	4	6	4	5	3	4	4	6
Alchimilla vulgaris L.	1	.	1	3	3	2	2	2	2	2	.	3	3	3	3	1	3	.	1	1	5	3	3	2	1	.	.	2	.	1
Potentilla Tormentilla Neck.	.	1	1	2	.	3	2	.	.	.	1	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.
Poterium Sanguisorba L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Spirœa Ulmaria L.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthriscus sylvestris Hoffm.	2	2	.	.	.	.	1	1	2	.	.	.	.	1	.	.	.	2	1	1	.	.	.	.	.	.	3	.	.	4
Astrantia major L.	4	1	.	.	1	.	2	1	.	.	1	.	.	1	1	.	2	2	.	.	.	.	1	3	3	3	2	3	.	.
Heracleum Sphondylium L.	3	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	1	1	1	2	1	.	1	2	.	.	1	3	1	3	1	2	1
Pimpinella magna L.	.	.	1	1	.	.	1	1	.	1	1	1	1	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	2
Galium Cruciata Scop.	3	4	1	2	2	1	3	2	1	2	2	3	4	1	3	.	.	.	.	.	4	5	6	.	.	4	.	.	.	.
Galium spurium L.	.	.	.	.	4	.	.	.	1	.	.	7	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium vernum Scop.	.	.	.	1	1	1	.	1	3	.	2	4	4	1	2	2	.	1	2	1	4	3	.	1	.	2	.	1	.	.
Valeriana officinalis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	1	2	.	.	1	2	1	.	2	.	1	.	.
Knautia sylvatica Duby	1	.	1	.	2	.	1	3	.	.	2	3	.	2	2	2	.	2	1	.	2	1	2	2	4	5	3	2	4	2
Scabiosa columbaria L.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Campanula patula L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula rotundifolia L.	.	.	1	2	2	.	2	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.	1	.
Achillea Millefolium L.	.	2	3	.	3	2	2	3	2	3	1	3	2	2	2	.	8	3	.	1	2	2	.	1	.	3	.	1	5	.
Centaurea pratensis Thuill.	5	4	3	3	3	3	2	2	2	4	3	3	2	3	3	3	3	1	2	2	5	4	.	4	3	2	2	4	3	3
Crepis blattarioides Vill.	7	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1	.	.	.
Lactuca muralis Fres.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leucanthemum vulgare Lamk.	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	.	1	.	.	1	1	2	.	1	.	1	2	2	2	1	2	1
Picris pyrenaica L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.
Euphrasia officinalis L.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhinanthus major Ehrh.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica chamaedrys L.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.
Betonica officinalis L.	2	.	2	2	.	.	.	.	.	1	3	3	4	2	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Brunella grandiflora Jacq.	.	.	1	.	.	.	2	1	.	.	2	.	2	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brunella vulgaris L.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis Ladanum L.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	1	2	.	.	.
Rumex acetosella L.	.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1
Rumex obtusifolius L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia hiberna L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.

Ce tableau sera utilisable l'an prochain et servira de base de comparaison. Une remarque s'impose pourtant, c'est que les Trèfles sont rares, la seule légumineuse un peu répandue est le Lotier.

2° PRAIRIE DE LA MOULETTE. — La flore de cette prairie n'a pas été étudiée cette année-ci.

2°. Action des engrais sur les paturages de montagne.

A. — Champs d'expériences.

Deux places d'expériences ont été aménagées en 1921 pour recevoir des engrais. Ce sont :

1° LE PATURAGE DE ROUMINGAU, près de la jonction du chemin de l'Entécade et de celui de l'Escalette au sud-est de l'hospice de France à Luchon. Cette place a été choisie de grandes dimensions : $133^{m} \times 90^{m}$. Elle est disposée et les rectangles sont numérotés comme pour les prairies, chaque rectangle a 4 ares.

Ce pâturage est situé à 1.800 mètres d'altitude moyenne sur une pente inclinée vers l'W.-S.-W. Les terrains sont des schistes carburés Gothlandiens qui sont très fréquents dans les Pyrénées.

Les rectangles de 1 à 10 sont sur la courbe de niveau la plus basse, de 25 à 30 sur la plus haute. Les nombres 22, 11, 21 ont été placés à la suite du n° 1 vers l'ouest, car le voisinage d'un abreuvoir aurait pu fausser les résultats.

La place d'essai n'est pas clôturée et rien n'empêche le bétail d'y venir. La ville de Luchon l'a aimablement mise à notre disposition.

Comme pour Jouéou, l'Administration des Eaux et Forêts s'est chargée de toute l'organisation du terrain, du transport et de l'épandage des engrais. Les frais ont été supportés par l'Office agricole du département de la Haute-Garonne.

2° LE PATURAGE DU CALMIL, dans les vacants du Consulat de Foix. Ce pâturage est situé entre 1.220 et 1.260 mètres d'altitude environ au sud de la propriété du Calmil dont il a été question plus haut. Comme la prairie, ce pâturage est situé sur des terrains siliceux formés de schistes cristallins. Il représente des conditions fréquentes dans les chaînes périphériques des Pyrénées.

Ce champ d'expérience est exposé au nord-est dans une des cuvettes que forment souvent les montagnes ariégeoises à l'exposition Est, la neige y est accumulée par les vents d'ouest et séjourne longtemps.

Les rectangles 1, 11, 21 sont sur la courbe de niveau la plus basse, 10, 20, 30 sur la plus élevée.

Les expériences ont été organisées par l'Université et l'Administration des Eaux et Forêts et exécutées à leurs frais. Le même plan qu'à Jouéou a été suivi, les dimensions sont les mêmes qu'à Roumingau.

B. — Plan des expériences.

Le plan suivi a été le même que pour les prairies avec les mêmes quantités à l'hectare. Les numéros ont la même signification, je renvoie à l'étude ci-dessus. Une erreur pour l'épandage à Roumingau a fait mettre la Sylvinite en 2 et 12 et la Cyanamide en 4 et 14. Pour que le même numéro désigne toujours le même engrais, j'ai conservé le numéro de l'engrais et non celui de la place occupée d'après le plan. La disposition pour Roumingau est la suivante :

Travée C						**23**	24	**25**	26	**27**	28	**29**	30
Travée B					14	**13**	12	**15**	16	**17**	18	**19**	20
Travée A	**21**	22	**11**	1	4	**3**	2	5	6	7	8	**9**	10

C. — Epandage des engrais.

1° Paturage de Roumingau. — L'épandage d'automne a eu lieu le 28 novembre 1921 après la fonte des premières neiges. La neige tardive de printemps est longtemps restée sur le sol et ce n'est que le 2 juin qu'on a pu faire l'épandage de printemps.

2° Paturage du Calmil. — L'épandage d'automne a été gêné par les difficultés qu'il y a eu à se procurer les engrais et à les faire transporter, aussi n'est-ce que le 1er mars 1922 que l'épandage prévu pour l'automne a pu être effectué.

D'abondantes chutes de neige se sont produites après cette date, l'épandage de printemps s'est fait à la fonte des neiges, le 16 mai, donc dans de bonnes conditions.

D. — **Méthode de mesure.**

Les champs d'expérience n'étant pas clôturés, le bétail y broute l'herbe comme ailleurs et on ne peut pas faire des pesées. ce qui diminue beaucoup la valeur des observations. Clôturer une telle surface était une opération pratiquement impossible à cause de l'hostilité des pâtres. Les expériences sur les pâturages sont d'ailleurs moins urgentes que les expériences sur les prairies et il n'y a pas lieu pour l'instant de chercher à clôturer pour pouvoir faire des pesées.

Jusqu'à ce que les résultats soient bien établis pour les prairies, il faut se borner à l'étude floristique pour les pâturages.

L'étude de la flore, déjà difficile en prairie, l'est beaucoup plus ici, car il faut reconnaître des plantes broutées et sans fleurs et de plus, apprécier leur fréquence. J'ai employé la même méthode que dans les prairies, elle présente les défauts indiqués plus haut et je renvoie à ce que j'en ai dit.

Après plusieurs années d'épandages répétés on pourra voir apparaître une modification de la flore sous l'action des engrais. Dans la lutte contre les broussailles certains engrais seront utiles, à en juger par l'action du fumier et de l'urine du bétail. Dans les « jasses » où le bétail se rassemble à midi et surtout la nuit, les broussailles ne s'installent pas. Le fumier de mouton est paraît-il très efficace dans la lutte contre la Bruyère *(Calluna)*. On peut espérer trouver des engrais ayant des vertus analogues; il est donc intéressant de suivre les modifications de la flore dans les champs d'expérience, modifications qui seront sans doute très lentes les premières années.

E. — **Etude de la flore.**

1° PATURAGE DE ROUMINGAU. — Dans cette étude effectuée le 20 juillet 1922 je n'ai observé que 37 plantes différentes; il y en a probablement beaucoup plus qui se verraient mieux en juin ou en septembre.

Tableau de fréquence des espèces dans le pâturage de Roumingau.

Rectangles { *Place*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	*24*	*25*	*26*	*27*	*28*	*29*	*30*
Rectangles { Engrais	1	4	3	2	5	6	7	8	9	10	11	14	13	12	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
NOM DES PLANTES :																														
Graminées :																														
Alopecurus Gerardi Vill.	3	3	2	4	3	3	2	1	5	20	.	5	4	3	5	5	2	3	.	10	3	.	2	3	3	1	.	.	1	5
Anthoxanthum odoratum L.	6	4	3	.	10	10	4	5	20	15	15	5	3	.	3	.	2	1	3	5	10	6	2	4	.	20	3	10	20	10
Poa minor Gaud.	6	4	6	4	.	5	3	10	.	10	10	6	5	4	.	10	3	2	10	30	10	.	5	3	.	10	1	5	30	40
Nardus stricta L.	40	30	40	40	40	30	30	30	30	30	50	40	30	40	30	40	40	30	40	40	40	40	30	50	30	50	40	40	40	50
Légumineuses :																														
Lathyrus macrorhizus Wimin.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	3	2	0,2	0,1
Lotus corniculatus L.	.	.	1	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	3	1	1	2	.	2	2	0,1	5
Trifolium alpinum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	1	.	.	0,1
Trifolium pratense L.	.	.	.	.	5	4	4	3	3	5	.	1	.	.	3	4	3	3	.	5	3	.	.	.	3	3	2	3	.	1
Trifolium repens L.	4	2	2	5	8	4	4	3	5	10	.	1	.	5	6	5	5	4	3	5	3	3	4	3	3	5	3	3	.	5
Trifolium Thallii Vill.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.
Autres plantes :																														
Ranunculus montanus Willd.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,1	0,1	.	.	.	1	.	1	2	1	0,3	0,1	.	.	.	.	.	2	.	1	.	0,1
Cerastium alpinum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2
Polygala vulgaris L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.
Hypericum Richeri L.	.	3	2	1	.	1	.	.	.	0,1	.	.	3	.	.	3	.	.	.	.	0,1	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Alchemilla vulgaris L.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	0,5	.	.	.	.	.	.	.	1	1	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Potentilla Tormentilla Neck.	6	4	1	.	4	2	0,1	2	1	0,3	6	1	1	.	1	.	.	0,1	1	0,5	6	5	2	3	4	1	3	2	3	1
Conopodium denudatum Koch.	5	3	3	2	4	2	2	2	4	4	3	2	3	3	6	3	1	3	1	1	3	1	2	2	4	4	3	2	4	2
Galium silvestre Poll.	.	.	.	.	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	.	.	.	0,1	0,1	0,2	.
Galium vernum Scop.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.
Vaccinium Myrtillus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.

Tableau de fréquence des espèces dans le pâturage de Roumingau (Suite).

Rectangles { *Place*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	*24*	*25*	*26*	*27*	*28*	*29*	*30*
Rectangles { Engrais	1	4	3	2	5	6	7	8	9	10	11	14	13	12	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Calluna vulgaris Salisb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	1	3	0,1	2	2
Bellis perennis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium Pilosella L.	4	.	4	2	.	5	2	3	3	4	5	3	4	4	2	3	3	2	2	3	5	4	3	3	4	4	5	4	5	5
Senecio adonidifolius Lois.	5	4	4	5	.	4	3	1	3	1	6	4	5	3	4	4	2	2	0,1	2	4	3	.	3	2	3	4	3	2	3
Taraxacum officinale Wiggers.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Jasione perennis Lamk.	1	3	3	.	.	3	2	3	2	2	3	0,1	4	3	4	3	2	0,1	0,1	0,5	1	3	4	2	1	4	2	2	4	3
Gentiana lutea L.	6	6	6	4	3	1	0,1	0,2	0,1	0,2	6	3	.	0,5	0,5	0,5	2	2	0,2	0,3	6	7	0,1	0,5	1	0,1	2	1	5	5
Veronica serpyllifolia L.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ajuga reptans L.	.	1	.	.	0,1	1	.	1	0,1	0,1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	1	3	.	.	.	.
Brunella vulgaris L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1
Thymus serpyllum L.	1	1	1	1				1		.	1	0,5		1				1	2	1		1	1		1				0,1	1
Rumex Acetosella L.	1	.	.	.	1	.	2	.	0,1	0,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	0,1	.	.	.	0,1	0,1	0,1	0,1
Plantago lanceolata L.	.	1	.	2	.	2	.	8	0,1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	0,2	.	.	.	2	1	1	.	1	.	0,1	.
Juniperus communis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.	.	.
Asphodelus subalpinus Gren et G.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.	.	.	.	.	1	3	1	2	2
Narcissus poeticus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.
Luzula sudetica DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.

La fréquence a été notée ici de 0 à 100, sans prétendre à la précision que les chiffres ont l'air de montrer : la raison en est qu'une plante représentée par un seul exemplaire, par exemple, dans un rectangle de 4 ares, est en réalité deux fois plus rare dans ce rectangle qu'une plante représentée par un seul exemplaire dans un rectangle de deux ares.

Il y a lieu de remarquer la localisation de certaines plantes dans la pâture, *Asphodelus subalpinus, Calluna vulgaris, Lathyrus macrorhizus* par exemple. Ces plantes ne seront pas soumises à l'action de tous les engrais, on voit combien la diversité de flore dans la place d'expérience peut transformer les résultats.

Il faut aussi remarquer l'extrême abondance de Nardus stricta et la fréquence de Hieracium Pilosella, ce sont là des indices de l'appauvrissement du pâturage. Les Légumineuses sont un peu mieux partagées que dans la prairie de Jouéou étudiée plus haut.

2° PATURAGE DU CALMIL. — Cette étude a été faite trop tard pour qu'il soit utile de l'indiquer ici. Je mentionne seulement la liste certainement très incomplète des plantes observées.

Graminées :

Agrostis vulgaris With.
Anthoxantum odoratum L.
Avena pratensis L.
Danthonia decumbeus DC.
Holcus lanatus L.
Nardus stricta L.
Poa.

Légumineuses :

Sarothamnus Scoparius Koch.
Trifolium pratense L.
Trifolium repens L.

Autres plantes :

Viola sylvestris Lamk.
Polygala vulgaris L.
Cerastium glomeratum Thuill.
Hypericum quadrangulum L.
Ilex Aquifolium L.
Potentilla Tormentilla Neck.
Galium saxatile L.
Achillea Millefolium L.
Carlina acaulis L.
Cirsium palustre Scop.
Gnaphalium silvaticum L.
Hieracium Pilosella L.
Leontodon automnalis L.
Campanula rotundifolia L.
Calluna vulgaris Salisb.
Vaccinnium Myrtillus L.
Digitalis purpurea L.
Veronica fruticulosa L.
Veronica serpyllifolia L.
Brunella hastœfolia Brot.
Thymus Serpyllum L.
Plantago lanceolata L.
Rumex Acetosella L.
Crocus nudiflorus Smith.
Juniperus communis L.
Pteris aquilina L.

Il n'y a rien à conclure du tableau de fréquence que j'ai jugé inutile de publier ici. Mais par contre, on peut faire quelques remarques intéressantes qui ont trait au débrousaillement plus qu'à l'action des engrais :

Une partie du pâturage était encombrée des broussailles suivantes :

Sarothamnus Scoparius, Calluna vulgaris, Juniperus communis, Ilex Aquifolium auxquels il faut adjoindre *Pteris aquilina.* On les a coupées au pied, pourtant quelques touffes faibles de *Calluna* ont été respectées. La Fougère (*Pteris*) a repoussé, le Houx *(Ilex)* a recommencé à faire des feuilles, c'est une plante dont il est très difficile de se défaire, le Genévrier (*Juniperus*) repousse un peu, alors que le Genêt à balai *(Sarothamnus)* et la Bruyère *(Calluna)* ne repoussent pas. Il y a là, une précieuse indication. Je donne ici la fréquence de ces plantes dont il faudra suivre l'histoire.

Numéros des rectangles	Sarothamus Scoparius	Calluna vulgaris	Ilex Aquifolium	Juniperus communis	Pltris aquilina
1	.	10	.	1	1
2	.	5	.	1	30
3	.	5	.	1	20
4	1	5	.	1	30
5	.	1	.	1	30
6	.	1	.	.	40
7	.	10	.	.	70
8	.	1	.	.	70
9	1	5	1	.	70
10	.	1	.	.	80
11	.	5	.	.	30
12	.	5	.	.	20
13	.	5	.	1	.
14	.	5	.	1	.
15	1	10	.	.	.
16	5	5	.	.	40
17	.	1	.	.	50
18	.	.	.	.	70
19	.	1	.	.	60
20	1	.	.	.	70
21	1	5	.	.	60
22	.	5	.	1	60
23	.	5	.	1	50
24	.	5	.	.	30
25	.	1	.	.	20
26	.	10	.	1	30
27	2	1	.	.	60
28	.	5	.	1	70
29	1	5	.	.	60
30	1	10	.	.	60

F. — Conclusion.

J'ai indiqué qu'il n'y avait rien à attendre de la première année d'expérience. On n'a pu que prendre des documents qui permettront de suivre les transformations de la flore de chaque rectangle sous l'action répétée d'un engrais. Obtenir un effet sur les broussailles serait très précieux.

3° Action du débroussaillement.

M. Tessier, conservateur des Eaux et Forêts à Toulouse, me permet de signaler ici une expérience à laquelle je n'ai pas pris part et réalisée sous ses ordres dans les pâturages de Superbagnères à Luchon. Le but de l'expérience était de se rendre compte de la valeur pratique du débroussaillement des pâturages, méthode préconisée comme amélioration pastorale.

A la lisière supérieure de la forêt, sur le versant nord de l'arête qui relie Superbagnères au Céciré, on a choisi une petite place située à environ 1.700 mètres d'altitude dans les pâturages appartenant à la commune de Saint-Aventin. Sur une étendue de 20 ares on a enlevé à l'automne 1921 toutes les broussailles de Bruyères, Rhododendrons, Airelles, Gentianes et Asphodèles qui couvraient le sol d'un tapis complet. On était là, dans les conditions les plus défavorables, car le pâturage n'existait pratiquement pas. Le terrain était complètement dénudé après l'arrachage. Sur cette terre mise à nu on a fait des boutures de Trèfle *(Trifolium repens)* qui se prête rèmarquablement à cette opération. L'intérêt du bouturage est qu'il est plus sûr que le semis et donne une protection immédiate; pour une étendue un peu considérable, le semis seul est pratique. En plus du bouturage on a fait un semis de 15 kilogrammes de graines de *Trifolium pratense, Anthyllis vulneraria, Anthoxanthum odoratum* et *Holcus lanatus.*

Cette expérience a été doublée d'une étude sur l'action des engrais, on a incinéré les plantes extraites et les cendres ont été répandues sur toute la surface. D'autre part, on a divisé la place d'expériences en quatre parcelles, sur la première on n'a pas mis d'engrais, sur la deuxième on a mis des scories à raison de

400 kilogrammes à l'hectare. La troisième a reçu de la chaux en même quantité, de même la quatrième, sur laquelle des phosphates de Cierp ont été épandus. Ces opérations ont été faites en automne 1921.

En été 1922, la place d'expérience se présentait comme un carré découpé dans les broussailles ce qui a intrigué plus d'un voyageur du funiculaire; la verdure des Trèfles était très faible.

Quels sont les enseignements que l'on peut tirer de ces constatations ?

Il est d'abord clair qu'il ne faut pas débroussailler un pâturage à pente très forte, car le ruissellement emporterait la terre que la faible végétation naissante ne saurait retenir.

Il faut donc ne s'adresser qu'aux pâturages à faible pente. Aux endroits complètement couverts de broussailles, l'opération complète est trop brutale : la première année qui suit l'opération, venue du bétail et la mise en défends n'est pas chose pratique. venue du bétail et la mise en défens n'est pas chose pratique. Aussi vaut-il mieux conseiller un débroussaillement partiel répété plusieurs années pour que les souches soient enlevées les unes après les autres.

Si les broussailles n'existent que par place, le débroussaillement est évidemment très facilité.

Restera à voir l'avenir du pâturage débroussaillé. S'il n'est pas connu, le prix de l'opération l'est, et il n'est pas encourageant. Il faut dire que le prix indiqué est un maximum, toutes les conditions défavorables ont concourru à le rendre très considérable : les broussailles couvraient complètement le sol, les ouvriers se font payer très cher à Luchon et les profits de la saison balnéaire ne les rendent pas très travailleurs. Il n'en reste pas moins que l'opération aurait coûté 5.000 francs si on avait opéré sur un hectare.

Bien que ce prix soit un maximum, le débroussaillement complet se révèle comme une opération trop onéreuse pour pouvoir être conseillée. Il y aura lieu de voir les résultats du débroussaillement d'un pâturage où l'herbe est plus abondante que les arbustes. D'autre part, l'exemple du Calmil cité plus haut semble indiquer que couper au ras du sol certains sous-arbrisseaux est efficace, il ne serait donc pas utile pour le Genèt, la Bruyère et peut être aussi le Rhododendron d'arracher les souches. L'expérience est à suivre durant plusieurs années.

En somme, la méthode du débroussaillement est applicable avec mesure, mais des études sur les autres modes d'amélioration doivent être entreprises (1).

EVALUATION EXPÉRIMENTALE DE LA PRODUCTION LIGNEUSE DES DIVERSES ESPÈCES D'ARBRES

PLACES D'EXPÉRIENCES ÉTABLIES EN 1922

La Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, en collaboration avec les Services des Eaux et Forêts, a décidé d'organiser dans les conditions les plus diverses de situation, d'exposition et de sol, des places d'expériences ayant pour objet d'évaluer expérimentalement la production ligneuse des diverses espèces d'arbres.

Chaque année, le dernier fascicule du Bulletin publiera les résultats des places d'expérience établies ou inventoriées à nouveau.

En principe, chaque place d'expérience sera l'objet d'un nouvel inventaire tous les cinq ans.

Il en résultera, dans l'avenir, une documentation précieuse pour les propriétaires et les forestiers.

1° Place d'expérience de « Boulziou » (Parcelle B.)

Forêt domaniale du Consulat de Foix (Prayols). 17^{me} série.

Surface : O H. 10 (33 m. 3 sur 30 m.). Altitude : 1080 à 1170 m.

Plantation de châtaigniers communs effectuée en 1864 (âge : 58 ans en 1922).

Sol : Schistes cristallins.

---

(1) *Cf.* CAMPARDON. Les Améliorations pastorales dans l'Ariège et la Haute-Garonne. 8 photographies. *Publication du Ministère de l'Agriculture : Restauration et conservation des terrains en montagne.* Paris, Imp. Nationale, 1900.

Epoque de l'inventaire : Décembre 1922. (MM. Morère, garde général à Foix, Rogalle, brigadier à Ganac, et Bonnefont, garde à Ferrières.

Circ. à 1 m. 30	N.	Circ. à 1 m. 30	N.	Circ. à 1 m. 30	N.	Circ. à 1 m. 50	N.	Circ. à 1 m. 30	N.	Circ. à 1 m. 50	N.
41	1	52	1	61	2	73	2	82	2	112	2
43	2	53	1	62	2	74	1	84	1	115	1
45	2	54	2	63	1	75	1	86	2	120	1
46	1	56	1	66	2	76	1	94	1	122	1
47	1	57	1	67	1	78	1	97	1	167	1
48	1	58	2	68	3	79	1	99	2		
49	1	59	2	71	1	80	1	103	1		
50	1	60	2	72	5	81	2	104	1		

Soit, à l'hectare, 660 tiges.

Evaluation du volume.

En convertissant les circonférences en diamètre, on a :

Diam. à 1 m. 30	N.	Haut	Volume de l'arbre Tarif A. 2.	Volumes
15	12	13	0.110	1.320
20	21	14	0.225	2.725
25	19	15	0.416	7.904
30	7	16	0.682	4.774
35	4	18	1.032	4.128
40	2	18	1.475	2.950
50	1	19	2.607	2.607
	66		Total......	26.408

Volume à l'hectare : 264 m. c.

Production moyenne annuelle : 4 m. c. 5.

Accroissement annuel moyen en diamètre : 2 mm. 6.

Accroissement annuel, en diamètre, chez les huit arbres de plus de 100 : 3 mm. 7.

2° Place d'expérience de la « Pessière de Jouéou ».

Forêt domaniale de Bagnères-de-Luchon.

Surface : O H. 04 (20 m. sur 20 m.). Altitude : 1050 m.

Plantation d'Epicéas, âgée d'environ 50 ans (les nombres de couches annuelles comptées sur deux couches ont été de 47 et 46).

Sol : Ancien cône de déjection du torrent du « Laou-d'Esbas ». Débris de schistes de l'Ordovicien, terrain profond, fertile et frais.

Date de l'inventaire : 6 septembre 1921. (MM. Tessier, conservateur à Toulouse, et Sarrieu, garde à Luchon.)

N°	Circ. à 1 m. 30	N°	Circ. à 1 m. 30	N°	Circ. à 1 m. 30	N°	Circ. à 1 m. 30
1	87	9	93	17	109	25	121
2	104	10	96	18	110	26	129
3	107	11	103	19	65	27	75
4	82	12	107	20	136	28	97
5	122	13	76	21	88	29	125
6	70	14	81	22	57	30	112
7	96	15	102	23	119		
8	90	16	113	24	60		

Soit, à l'hectare, 750 tiges.

Nota. — Ces trente arbres sont effectivement numérotés à l'aide de chiffres gravés à la griffe sur l'écorce. On pourra donc périodiquement, tous les cinq ans, par exemple, noter l'accroissement pour chaque arbre individuellement.

Evaluation du volume.

On a adopté le principe du commerce que la circonférence *au milieu* est égale aux 4/5 de la circonférence à 1 m. 30 du sol.

D'après cette base et en adoptant pour les hauteurs des tiges : 14 m. pour les petits arbres jusqu'à 56 de circonférence au milieu, 15 m. pour les arbres entre 57 et 80, 16 m. pour les arbres entre 81 et 94, et 17 m. pour les arbres de 95 et au-dessus, le volume réel est 24 m. c. 3.

Si on convertit les circonférences en diamètres de 5 à 5, on a :

			Tarif A. 1.		
Arbres de 0.20 (de 55 à 70 de circ.)	4.	(haut. 14 m.)	0.225	soit	0.9
Arbres de 0.25 (de 71 à 86 de circ.)	4.	(haut. 15 m.)	0.4	soit	1.6
Arbres de 0.30 (de 87 à 102 de circ.)	8.	(haut. 15 m.)	0.66	soit	5.2
Arbres de 0.35 (de 103 à 117 de circ.)	8.	(haut. 16 m.)	1.00	soit	8.0
Arbres de 0.40 (de 118 à 133 de circ.)	5.	(haut. 17 m.)	1.4	soit	7.0
Arbres de 0.45 (de 134 à 149 de circ.)	1.	(haut. 17 m.)	1.9	soit	1.9
Total..................	30.				24.6

Le volume à l'hectare ressort ainsi à au moins.......... 600 m. c.
et la production annuelle à.............................. 12 m. c.

Accroissement annuel moyen en diamètre à 1 m. 30 du sol :

Moyenne pour l'ensemble des trente arbres	6 mm.
Moyenne des dix-sept plus gros (96 à 136 de circonférence)	7 mm.
Moynnne des trois plus gros	8 mm.

3o Place d'expérience de Coustalax.

Forêt communale de Cardeilhac.

Surface : 0 h. 04 (20 m. sur 20 m.). Altitude : 470 m. Plateau.

Sol : Graviers des plateaux.

Semis de Pin maritime effectué directement sur la bruyère au printemps 1912 (âge : 11 ans au printemps 1923).

Epoque de l'inventaire : Novembre 1922. (MM. Polastron, brigadier à Blajan, et Duplan, garde à Cardeilhac).

Diamètres à 1 m. 30 du sol (en centimètres)	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Nombre d'arbres	43.	92.	21.	23.	7.		2.

Hauteur des tiges, environ 3 m. 50.

A l'hectare, environ 4.700 tiges cubant environ 50 m. c., et un accroissement annuel moyen d'environ 3 m. 6.

Accroissement annuel moyen en diamètre : 5 mm.

Accroissements annuels extrêmes en diamètre : 3 mm. 6 à 9 mm.

Edouard HARLÉ

(1850-1922)

Edouard Harlé était né à Toulouse, le 13 mai 1850, dans un immeuble du Jardin-Royal, bâti par son grand-père, ingénieur comme lui; après avoir été reçu bachelier ès lettres en juillet 1868, il entra à l'Ecole polytechnique en 1869, à la suite d'une année de préparation à l'Ecole Sainte-Geneviève à Paris: c'est là que je l'ai connu et, récemment encore, il me rappelait ce qu'il désignait sous le nom de « notre exil » à Paris. Entré soixantième de sa promotion, il fut classé dans les élèves ingénieurs des Ponts-et-Chaussées au sortir de l'Ecole et eut comme résidences successives Tlemcen, Villefranche-de-Lauraguais, puis Tarbes.

C'est dans la région pyrénéenne, et souvent en pleine montagne, qu'Edouard Harlé se signala comme hardi constructeur de nombreux ponts; citons, en particulier, le pont Desdouroucat sur la route de Saint-Sauveur à Gavarnie, le pont du village de Gavarnie, etc... C'est lui qui établit les plans de l'Observatoire du Pic-du-Midi (2.870 mètres d'altitude), et ce bâtiment a fort bien résisté aux conditions climatériques désastreuses pour la construction : en 1921, lors de sa dernière ascension au Pic-du-Midi, il avait pu vérifier la justesse des plans qu'il avait établi.

Edouard Harlé était un alpiniste aussi distingué que modeste : ses courses de montagne, presque toujours effectuées sans guides, sont restées légendaires parmi les alpinistes de mon époque.

Mais ces courses n'étaient pas stériles : soit en géologie, soit en minéralogie, soit en paléontologie, elles enrichissaient la science; en particulier, la paléontologie doit à Harlé de nombreuses déterminations, toutes marquées au sceau d'un esprit mathématique qui, trop souvent, à fait défaut aux déterminations de cette nature. Cette précision avait rendu le nom d'Harlé populaire parmi les collectionneurs.

Ce sont ces recherches de paléontologie qui l'avaient amené à faire partie de notre Société, autour des Boule, Cartailhac, Lartet et autres collègues disparus ou perdus pour Toulouse. Ayant quitté l'Administration pour entrer dans la C^{ie} des Chemins de fer du Midi en qualité d'ingénieur de la voie, en résidence à Toulouse (de 1890 à 1900), Harlé fut président de notre Société. Tous nos anciens collègues se souviennent de la clarté, de la précision qu'il apportait dans les discussions scientifiques. Les collections qu'il avait rassemblé renfermaient de nombreux types bien classés et auxquels on pouvait se rapporter en toute confiance.

Il était ingénieur en chef des Ponts-et-Chaussées et ingénieur en chef honoraire de la C^ie^ des Chemins de fer du Midi.

Tel a été Edouard Harlé : mais que dire des grandes qualités de l'homme, du père de famille, de l'ami ! Si la longue liste de ses travaux rappellent ce qu'a été le savant, je ne puis donner de lui qu'une image bien imparfaite. Plus je remonte dans mes souvenirs d'une amitié vieille de cinquante ans, plus je me sens pénétré du charme de cette nature, d'aspect peut-être un peu rude, mais simple et élevée, discrète et brillante; plus je me sens rempli du sentiment douloureux de la perte irréparable qu'ont faite en lui sa famille, ses amis et la Science française.

Ch. Fabre,

Professeur à la Faculté des Sciences
de Toulouse.

LISTE DES MÉMOIRES ET NOTES PUBLIÉS PAR EDOUARD HARLÉ

Abréviations employées dans les indications bibliographiques.

A. C. A. — Annuaire du Club alpin français.
Ac. Bordeaux. — Actes de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux.
Anthr. — L'Antropologie.
B. C. A. — Bulletin du Club alpin français.
B. S. R. — Bulletin de la Société Ramond.
B. S. Toulouse. — Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse.
C. R. — Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris.
C. R. Bordeaux. — Comptes rendus des séances de l'Académie de Bordeaux.
S. G. F. — Société géologique de France.
S. G. F. (B.). — Bulletin de la Société géologique de France.
S. G. F. (C. R.). — Comptes rendus sommaires de la Société géologique de France.

1876. Découverte du corps d'un chasseurs d'isards, après 28 ans de séjour dans un glacier. *B. S. R.*, 1876, p. 120.
1877. Puits naturel de Lhéris. *B. S. R.* 1877, p. 42.
— Note sur des Fulgurites. *B. S. R.*, 1877, p. 79.
1880. Grottes près de la Brèche de Roland. *B. C. A.*, *Sect. Sud-Ouest.* Janv. 1880, p. 39.

1881. La vallée de la Noguera Pallaresa. *A. C. A.*, 8e vol., 1881.

— Excursio particular al Noguera Pallaresa. *Butlleti de la Associacio d'Excursions catalana.* Barcelone. Any IV, 1881, p. 259.

— La Grotte d'Altamira, près de Santander (Espagne). *Matériaux pour l'Hist. primitive et naturelle de l'homme,* 1881, p. 275.

1882. La Grotte de Serinyà, près de Gérone (Espagne). *Matériaux pour l'Hist. primitive et naturelle de l'homme,* 1882.

1886. La Gruta de Serinyà. *Revista de Gérona,* Marzo de 1886.

1891. Note sur les mandibules d'un Canidé du genre *Cuon. L'Anthr.*, 1891, p. 129.

— Une nouvelle espèce de Canidé du genre *Cuon. B. S. Toulouse,* séance du 8 juillet 1891.

— Saïgas et Spermophiles quaternaires de Bourg (Gironde). *B. S. Toulouse,* 4 novembre 1891.

1892. Spermophiles quaternaires de Rochebertier (Charente). *B. S Toulouse,* 6 janvier 1892.

— Une mandibule de singe du repaire de Hyènes de Montsaunès (Haute-Garonne). *B. S. Toulouse,* 17 février 1892. Suite : 16 mars 1892.

— Reste de repas de Hyènes tachetées. *B. S. Toulouse,* 20 avril 1892.

— Repaire de Hyènes près d'Eichel, environs de Saint-Girons (Ariège). *B. S. Toulouse,* 18 mai 1892.

— Les brèches à ossements de Montoussé (Hautes-Pyrénées), suivi d'appendices sur des Equidés, Rinocéros, Bovidés et Marmottes quaternaires du Sud-Ouest de la France. *B. S. Toulouse,* 6 juillet 1892.

— Le repaire de Hyènes de Roc-Traücat, à Saint-Girons (Ariège) et restes de Mégacéros du Sud-Ouest de la France. *B. S. Toulouse,* 16 novembre 1892.

— Restes de Castor du Sud-Ouest de la France. *B. S. Toulouse.* 7 décembre 1892.

— Restes de hyènes quaternaires du Sud-Ouest de la France. *B. S. Toulouse,* 21 décembre 1892.

1893. Restes de Saïga du Sud-Ouest de la France. *B. S. Toulouse,* 18 janvier 1893.

— Restes de divers Rongeurs quaternaires du Sud-Ouest de la France et climat de cette région à la fin du Quaternaire. *B. S. Toulouse,* 15 février 1893.

— Castor dans la grotte de Montfort à Saint-Girons (Ariège). *B. S. Toulouse,* 19 avril 1893.

— Grotte de Tarté, près de Salies-du-Salat (Haute-Garonne). *B. S. Toulouse,* 7 juin 1893.

— Succession de diverses Faunes à la fin du Qaternaire, dans le Sud-Ouest de la France. *B. S. Toulouse,* 21 juin 1893.

— Restes d'Eléphants du Sud-Ouest de la France. *B. S. Toulouse,* 5 juillet 1893.

1894. Restes d'Elan et de Lion dans une station préhistorique de transition entre le quaternaire et les temps actuels, à Saint-Martory (Haute-Garonne). *L'Anthr.,* 1894, p. 402.

— Découverte d'ossements d'Hyènes rayées dans la grotte de Montsaunés (Haute-Garone). *C. R.,* 9 avril 1894.

— Destruction des brèches à Lagomys des environs de Bastia (Corse). *S. G.,* 18 juin 1894.

— Découverte d'ossement d'Hyènes rayées dans la grotte de Montsaunés (Haute-Garone). *S. G. F. (B),* t. XXII, 1894, p. 234.

— Observations sur l'altitude du département de la Gironde pendant le quaternaire. *S. G. F. (B),* t. XXII, 1894, p. 532.

— Restes de Marmottes dans la grotte de Lestélas, commune de Cazavet (Ariège). *B. S. Toulouse,* 7 nov. 1894.

1895. Daim quaternaire de Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées). *L'Anthr.,* 1895, p. 369.

— Restes d'Hyènes rayées quaternaires de Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées). *C. R.,* 14 janvier 1895.

— Restes d'Hyènes rayées de la brèche d'Es-Taliens, à Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées). *S. G. F. (B),* t. XXIII, 1895, p. 44.

— Fouilles à l'entrée primitive de la grotte de Montsaunés (Haute-Garonne). *S. G. F.,* 10 juin 1895.

— Faune malacologique de la brèche d'Es-Taliens, à Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées). *S. G. F.,* 24 juin 1895.

— Gisements d'origine des cailloux de l'Adour. *S. G. F.,* 2 décembre 1895.

— Observations sur les alluvions de la Garonne dans la région de Toulouse, *S. G. F.,* t. XXIII, 1895, p. 490.

1896. Le Chamois quaternaire des Pyrénées. *S. G. F.,* 9 novembre 1896.

— Humérus d'*Ursus speloeus* percés d'un trou au-dessus du condyle interne. *S. G. F.,* 7 décembre 1896.

1897. Un gisement de Mammifères du Miocène supérieur, à Montréjeau (Haute-Garonne). *S. G. F. (B),* t. XXV, 1897, p. 901.

1898. Une machoire de Dryopithèque. *S. G. F. (B).* t. XXVI, p. 377, 1898.

— Age de la plaine de la Garonne en amont et en aval de Toulouse. *S. G. F. (B).* t. XXVI, 1898. p. 413.

— Porc-épic quaternaire de Montsaunès (Haute-Garonne). *S. G. F. (B).* t. XXVI. 1898. p. 532.

1898-99. Catalogue de Paléontologie quaternaire des collections de Toulouse. *B. S. Toulouse,* 1898-99, p. 5

— Notes sur la Garonne. *B. S. Toulouse,* p. 149.

1899. Nouvelles pièces de Dryopithèque et quelques coquilles, de Saint-Gaudens (Haute-Garonne). *S. G. F. (B).* t. XXVII, 1899, p. 304.

— Gros cailloux de la Garonne en aval du confluent du Tarn. *S. G. F. (B).* t. XXVII, 1899, p. 348.

1900. Rochers creusés par des colimaçons à Sålies-du-Salat (Haute-Garonne). *B. S. Toulouse,* février 1900.

— Essai de bibliographie du creusement des rochers par les colimaçons. *B. S. Toulouse,* décembre 1900.

— Rochers creusés par des colimaçons à Salies-du-Salat (Haute-Garonne). *Bull. du Muséum d'hist. natur.* 1900, p. 141.

— Cailloux pyrénéens du cours inférieur de la Garonne. *S. G. F. (B).* t. XXVIII, 1900, p. 35.

— Restes d'Elan de la Plagnotte (Ariège). *S. G. F. (B).* t. XXVIII, 1900, p. 39.

— Cailloux à facettes des environs de Bordeaux. *S. G. F. (B).* t. XXVIII, 1900, p. 70.

— Gisements à Saïga dans le Sud-Ouest de la France. *S. G. F. (B).* t. XXVIII, 1900, p. 995.

1901. Un crâne de Bœuf musqué, des Eyzies (Dordogne). *S. G. F. (B).* t. L. 1901, p. 455.

1902. Elan de Laugerie-Haute, près des Eyzies (Dordogne). *S. G. F. (B).* t. 11, 1902, p. 9.

1906. Lemming à collier (*Myodes torquatus* Pall.) de Teyjat (Dordogne). *S. G. F. (B).* t. VI, 1906, p. 11.

1908, Faune quaternaire de Saint-Sébastien (Espagne). *S. G. F. (B).* t. VIII, 1908, p. 82.

— Faune quaternaire de la province de Santander (Espagne). *S. G. F. (B).* t. VIII, 1908, p. 300.

— Faune de la Grotte Das Fontainhas (Portugal). *S. G. F. (B).* t. VIII, 1908, p. 460.

— Ossements de Renne en Espagne.*Anthr.* 1908, p. 573.

— Les grottes d'Aïtz-Bitarte, ou Landarbaso, à Renteria, près de Saint-Sébastien. *Bull. de la Réal Academia de la Historia,* Madrid, 1908, p. 339.

1909. Harlé (Edouard) et Stehlin (H.-G.). Une nouvelle faune de Mammifères des Phosphorites du Quercy. *S. G. F. (B),* t. IX, 1909, p. 39.

— Faune de la grotte à Hyènes rayées de Furninha et d'autres grottes de Portugal. *S. G. F. (B).* t. IX, 1909, p. 85.

— Essai d'une liste de Mammifères et Oiseaux quaternaires connus jusqu'ici dans la Péninsule Ibérique. *S. G. F. (B),* t. IX, 1909, p. 335.

— *L'Eléphas antique* à les Corts de Sarria. *Bulleti de la Institucio Catalana d'Historia natural,* Abril 1909, p. 47.

1910. La *Hyoena intermedia* et les ossements humatiles des cavernes de Lunel-Viel. *S. G. F. (B).* t. X, 1910, p. 34.

— Restes d'*Elephas primigenius* sous le sable des Landes. *S. G. F. (B).* t. X. 1910, p. 163.

— Porc-épic quaternaire des environs de Montréjeau (Haute-Garonne). *S. G. F. (B).* t. X. 1910, p. 740.

— Ossements découverts par MM. de Cerralbo, Alcade et Carballo, en Espagne. *S. G. F. (B).* t. X, 1910, p. 746.

1910. Les Mammifères et Oiseaux quaternaires connus jusqu'ici en Portugal, mémoire suivi d'une liste générale de ceux de la Péninsule Ibérique. *Communicacões da Commissão do servico géologico* de Portugal, t. VIII, 1910-1911, p. 24.

— Discours de réception à l'Académie de Bordeaux. *C. R. Bordeaux,* 12 mai 1910.

— Un projet de loi sur les fouilles scientifiques. La *Petite Gironde,* 29 décembre 1910.

1911. HARLÉ (Edouard) et HARLÉ (André). Le vol de grands reptiles et insectes disparus semblent indiquer une pression atmosphérique élevée. *S. G. F. (B).* t. X, 1911, p. 118.

— L'ossuaire d'Eléphants du marquis de Cerralbo, à Torralba (Espagne). *S. G. F. (C. R.).* 1911, p. 163.

— Nouvelle découverte de Lemming à Teyjat (Dordogne). *S. G. F. (C. R.).* 1911, p. 167.

— Ensayo de una Lista de Mamiféros y aves del Cuaternario conocidos hasta ahora en la Peninsula Ibérica. *Boletin del Instituto géologico de España,* t. XII, 1911, p. 135.

1912. Dunes parallèles au vent sur la côte de Gascogne. *S. G. F. (C. R.).* 1912, p. 34.

— Nombreux restes de Lemming dans la station préhistorique de l'abri Mège, à Teyjat (Dordogne). *S. G. F. (C. R.)* 1912, p. 119.

— Age des dunes de l'intérieur de la Gascogne. *S. G. F. (C. R.).* 1912, p. 120.

— Etudes sur les Landes de Gascogne : I. La soi-disant « Pénéplaine Landaise » de Gascogne; 2. Ancien lit de l'Adour à son débouché dans la mer. *S. G. F. (B.),* t. XII, 1912, p. 414.

1913. Signes peints sur des maisons en Espagne. *Bull. Soc. préhistorique française,* 24 avril 1913.

— Une empreinte pédiforme moderne. *Bull. Soc. préhistorique française,* 24 avril 1913.

— Découverte de Lagomys à la Madeleine et de Phoque à Sergeac (Dordogne). Prise de date. *Bull. Soc. préhistorique française,* 26 juin 1913.

— Découverte de Renne, par M. de Galvez-Canero, dans une grotte de Biscaye (Espagne). *S. G. F. (C. R.).* 1913, p. 178.

— Un Machairodus soi-disant de Villeneuve-sur-Lot. *S. G. F. (B.).* t. XIII, 1913, p. 264.

— Lagomys de la grotte de la Madeleine et Phoque de l'abri Castanet (Dordogne). *S. G. F. (B.),* t. XIII, 1913, p. 342.

— Edouard HARLE et H. G. STEHLIN). Un Capridé quaternaire de la Dordogne, voisin du Thar actuel de l'Himalaya. *S. G. F. (B.),* t. XIII, 1913, p. 422.

1914. Le premier bateau à vapeur bordelais. Bordeaux, t. II, 1914, p. 171.

— Un projet de transport du Gouvernement de Paris à Bordeaux en 1794. Bordeaux, t. II, 1914-1915, p. 257.

— Un projet de transport du Gouvernement de Paris à Bordeaux en 1794. *Revue historique de Bordeaux et du département de la Gironde,* t. VII, 1914, p. 297.

1914. La fixation des Dunes de Gascogne. *Ministère de l'Instruction publique, Bull. de la Section de Géographie,* 1914, p. 181.

— Une tournée de l'ingénieur en chef, Le Boullenger, dans les Dunes de son Service, entre Capbreton et Cazaux. en 1817. Bordeaux, t. II, 1914-1915, p. 299.

— *Livre de Famille. Recueil de documents sur ma Famille.* 3^e^ partie, *Famille de ma Femme.* Bordeaux, 1914.

1915. *Livre de Famille. Recueil de documents sur ma Famille.* 2^e^ partie. *Famille de ma mère.* t. I. Bordeaux, 1915.

— La priorité de la Découverte de Numance. *Anthr.,* 1915.

1916. HARLÉ (Edouard) et HARLÉ (André). Le vol des grands reptiles et Insectes disparus semble indiquer une pression atmosphérique élevée. *S. G. F. (C. R.),* 1916, p. 54.

— HARLÉ (Edouard) et HARLÉ (Jacques). Les Dunes continentales des Landes de Gascogne. *(C. R.),* 6 novembre 1916, p. 515.

1917. HARLÉ (Edouard) et HARLÉ (Jacques). Les Dunes maritimes de la côte de Gascogne. *(C. R.),* 2 janvier 1917, p. 52.

— La nappe phréatique de l'Eglise de Soulac (Gironde), *S. G. F. (B.),* t. XVII, 1917, p. 40.

— Chiffons sur les buissons au bord d'une source. *Bull. Soc. préhistorique française,* 25 octobre 1917.

— Chiffons sur des buissons au bord d'une source. *Bull. Soc. préhistorique française,* 22 novembre 1917.

1918. Chiffons sur des buissons au bord d'une source. *Bull. Soc. préhistorique française,* 25 avril 1918.

— *Livre de Famille. Recueil de documents sur ma Famille.* 2^e^ partie. *Famille de ma mère,* t. II, Bordeaux, 1916-1918.

— Chiffons au bord des Sources et Sou dans la main des Morts. *Bull. Soc. préhistorique française,* 28 octobre 1918.

1918. Chiffons au bord des Sources et Sou dans la main des Morts. *Bull. Soc. préhistorique française,* 27 novembre 1919.

— HARLÉ (Edouard) et HARLÉ (Jacques). Mémoire sur les Dunes de Gascogne, avec observations sur la formation des Dunes. *Ministère de l'Instruction publique, Bull. de la section de géographie,* 1919, p. 1.

— Les premiers travaux de construction de l'Observatoire du sommet du Pic du Midi. *Université de Toulouse, Bull. de l'Observatoire du Pic du Midi. Partie historique,* 1919, p. 1.

1920. Restes d'Eléphant et de Rhinocéros trouvés récemment dans le Quaternaire de la Catalogne. *Butlleti de la Institucio catalana d'Historia natural.* Barcelone. Febrer, 1920, p. 40.

— Un faux Maréchal Ney. *L'Intermédiaire des Chercheurs et Curieux,* 10-20-30 juin 1920, colonne 489.

— Quelques notes sur le général de Nansouty, créateur de l'Observatoire du Pic du Midi. *Bulletin pyrénéen, organe de la Fédération des Sociétés pyrénéistes,* octobre-novembre-décembre 1920, p. 109.

1920. Seconde édition augmentée d'additions, pp. 11-12 et 18 et de plusieurs appendices, en 1922.

1921. Quelques inventions de la Grande Guerre et de la Guerre de 1870. *Revue Philomatique de Bordeaux et du Sud-Ouest.* XXIV^e année, n° 3, juillet, septembre 1921.

1922. Le Lac Caillaonas par la rive droite en 1876. *Bull. Pyrénéen,* n° 159, janvier et février. Mars, 1922, p. 279.

— Le Pic du Midi de Bigorre en décembre 1875. *Bulletin Pyrénéen,* n° 160, avril, mai, juin 1922.

EXTRAIT DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Séance du 4 janvier 1922.

Admissions : MM. Magdelaine, R. Léon-Dufour, Escande, Sempé, J. Dore.

COMMUNICATIONS

M. Dop : *Les affinités des Clerodendron de l'Indo-Chine*, cette étude sera insérée au Bulletin.

M. Mengaud : *Le Nummulitique du Mont-Perdu.* L'auteur résume le résultat de ses observations sur le synclinal nummulitique qui s'étend du sommet du Mont-Perdu aux crêtes connues sous le nom des « Trois Sœurs », au-dessus de la grande cascade du cirque.

Séance du 18 janvier 1922.

Admissions : MM. Duffour, Bonnet, Davy de Virville, Chausson, Comte Begouen.

COMMUNICATIONS

M. Astre : *Les Mollusques des eaux lacustres pyrénéennes* (Mémoire inséré au Bulletin).

M. Durand : *Un cas de sédimentation de coton-poudre au voisinage de l'embouchure de la Charente.* L'auteur signale un curieux dépôt sédimentaire de coton-poudre au débouché du canal d'échappement des eaux de lavage de la Poudrerie d'Angoulême. Une flore assez abondante (Mousses, Menthes, Typha), avaient poussé sur ce coton-poudre, malgré l'absence de toute terre végétale.

Séance du 1er février 1922.

L'Assemblée accueille favorablement la demande du Comité des Plantes Médicinales qui sollicite l'appui de la Société pour la publication de ses études sur les Plantes médicinales de la région pyrénéenne et sous-pyrénéenne, le Comité accordera à la Société une subvention de 300 francs. pour contribuer aux frais d'impression.

COMMUNICATIONS

M. **Gaussen** : *Paysages botaniques des Pyrénées* (Pyrénées-Orientales, Aude et Ariège). Dans une causerie accompagnée de nombreuses projections, l'auteur décrit les diverses associations botaniques des Pyrénées, en insistant, plus particulièrement, sur les associations forestières; il montre leurs relations avec la nature et la disposition du terrain, avec l'altitude, les climats locaux; il indique quelles sont les modifications apportées par l'action de l'homme sur les associations naturelles.

Le Président en remerciant l'auteur de cette communication, insiste sur l'intérêt de semblables conférence qui constituent une excellente vulgarisation des questions forestières.

Séance du vendredi 10 février 1922.

Une séance extraordinaire a eu lieu le 10 février 1922 à l'occasion du passage à Toulouse, de M. Dr R. **Jeannel**, ancien président.

Admissions : MM. **Carrère**, **Touzet**.

COMMUNICATIONS

M. R. **Jeannel** : *Exposé des résultats de sa mission en Roumanie*. Le conférencier vient de séjourner un an en Roumanie, en qualité de sous-directeur de l'Institut de Spéologie de Cluj, qu'il a été chargé d'organiser en collaboration avec le Dr Racovitza; il donne d'abord quelques détails sur l'organisation de l'Université de Cluj, il indique, ensuite, le programme de travail que s'est tracé le nouvel Institut de Spéologie, et qui comprend l'étude de toutes les questions relatives aux cavernes; il montre les puissants moyens de travail dont la libéralité du Gouvernement roumain a doté le nouvel Institut; en exécution de ce programme, des voyages d'étude ont déjà eu lieu dans les Carpathes et les Monts de Bihar, ils ont permis la découverte de plusieurs formes animales nouvelles.

Le conférencier expose ensuite le rôle de la Mission universitaire française en Roumanie, il fait ressortir l'heureuse influence de son action sur les relations intellectuelles franco-roumaines.

Séance du 15 février 1922.

Admissions : MM. **Guichard**, **Yossifovitch**.

COMMUNICATIONS

M. **Gaussen** : *Paysages botaniques des Pyrénées* (suite de la communication faite le 1er février). Parlant de la région centrale de la chaîne, l'auteur attire l'attention de la Société sur les recherches entreprises au Laboratoire d'études que l'Université de Toulouse possède au Prat-de-Jouéou, près de Luchon, dans un châlet appartenant aux Eaux et Forêts, des expériences d'améliorations des pâturages de montagne sont en cours au Prat-de-Jouéou; dans les environs du Prat-de-Jouéou, un petit torrent, le Laou d'Esbas fournit un excellent exemple des travaux de correction et de reboisement exécutés, avec succès, par l'Administration des Eaux et Forêts pour lutter contre la dégradation de la montagne par les eaux de ruissellement.

Séance du 1^er^ mars 1922.

COMMUNICATIONS

M. DE REY-PAILHADE : *Au sujet du Philothion.* L'auteur analyse un travail de HOPKINS, paru dans le *Biochemical Journal,* qui a réussi à isoler de la levure de bière et des tissus animaux un dipeptide d'acide glutamique et de cysteine. Ce dipeptide ayant toutes les propriétés du Philothion, HOPKINS déclare que ces deux substances sont pareilles. La propriété caractéristique du philothion, isolé ou non isolé, est d'absorber l'oxygène de l'air à la température de 40°; d'après des expériences de HOPKINS et de THUNBERG, le dipeptide cysteinique ou philothion est un accepteur d'oxygène et se transforme en dipeptide cystinique qui agit comme accepteur d'hydrogène. Le philothion paraît donc bien un ferment respiratoire indirect.

Séance du 15 mars 1922.

COMMUNICATIONS

M. DOP : *Sur l'emploi de la chrysoïdine en histologie végétale* (cette note a été insérée au Bulletin).

M. DESPAX : *Le comportement du Triton des Pyrénées pendant la période d'activité sexuelle.* L'auteur expose les différences qui existent entre les Tritons vrais et les Euproctes quant aux modes de fécondation; il décrit le rapprochement des sexes chez l'Euprocte pyrénéen, des observations faites sur des individus en captivité ont permis de préciser le mécanisme de la fécondation chez cette espèce, la pénétration des spermatozoïdes dans les voies génitales de la femelle est assurée par l'action des pattes postérieures du mâle qui amènent les spermatozoïdes au contact de l'ouverture cloacale de la femelle.

Séance du 5 avril 1922.

Admissions : MM. H. SABATHIER, VERDIER.

Sur la demande d'un certain nombre des Sociétaires, l'Assemblée décide que la Société tiendra séance alternativement à 17 h. 30 et à 20 h. 30.

COMMUNICATIONS

MM. Mengaud et Durand : *Les Gypses des environs de Larroque* (*Tarn*); cette communication a été insérée au Bulletin.

M. Campardou : *Une rivière souterraine à la Clappe.* Dans une causerie accompagnée de projections, l'auteur fait connaître le curieux régime des eaux souterraines entre un profond étang, l'Œildoux et un étang littoral, l'étang de Pissevaque.

Séance du 3 mai 1922.

Admission : M. Souleyre.

COMMUNICATIONS

M. Nicolas : *Sur un cas de synanthie.* L'auteur signale un cas de synanthie (concrescence et non dissociation des bourgeons floraux) chez *Narcissus Tazetta* L. Il décrit la fleur anormale qui résulte de la concrescence d'au moins cinq bourgeons floraux. La disposition des ligules, dont certaines restent libres, tandis que d'autres forment une couronne presque complète, démontre clairement l'origine ligulaire de la couronne des Narcisses. L'examen histologique de la fleur et, en particulier, de la région de l'ovaire montre qu'il s'agit ici, d'un cas de concrescence et non d'une simple duplicature. L'examen de la hampe florale permet de constater une réduction du tissu palissadique normal, cette réduction du tissu chlorophyllien permet logiquement de conclure que la synanthie résulte dans le cas présent, d'une nutrition insuffisante. Cette notion nouvelle est en contradiction avec l'hypothèse généralement admise, attribuant l'origine des synanthies à un excès de nutrition.

Séance du 17 mai 1922.

Admissions : MM. Roques, Vincens.

COMMUNICATIONS

M. Astre : *Présentation d'un Mémoire sur Ostrea stricticostata;* (ce Mémoire a été inséré au Bulletin).

M. Gaussen : *Etude scientifique du paysage des environs de Foix.* Dans une causerie accompagnée de projections, l'auteur indique quelle est la constitution géologique des environs de Foix; il expose les faits principaux de la distribution géographique des végétaux dans la région, il décrit les différents facies botaniques déterminés par la nature du sol, les conditions climatiques locales et les modifications qui y ont été apportées par l'action de l'homme.

Séance du 7 juin 1922.

COMMUNICATIONS

M. de Rey-Pailhade : *Les phénomènes d'oxydation dans la cellule.* L'auteur indique les quatre processus principaux de l'oxydation dans la cellule : 1° oxydation directe; 2° oxydation par un corps oxygéné; 3° oxydation par une oxydase complexe (peroxydase); 4° oxydation par décomposition de l'eau; cette dernière s'exerce par l'action du ferment découvert par MM. Aloy, Rodier et Valdiguier, en présence du philothionogène, accepteur d'hydrogène et d'un corps oxydable. L'auteur montre ensuite que dans le blanc des œufs, il paraît y avoir une organisation qui le protège contre l'action de l'oxygène, à la température ordinaire.

Séance du 21 juin 1922.

COMMUNICATIONS

M. Jammes : *Le bassin lacustre du Néouvielle et le lac d'Orédon.* Dans une causerie illustrée de nombreuses projections l'auteur expose la structure du bassin lacustre auquel appartient le lac d'Orédon, cette région a été l'objet de travaux d'aménagement considérables entrepris en vue d'utiliser les eaux pour l'électrification des lignes de la Compagnie des Chemins de fer du Midi; ces travaux ont rendu facile l'accès du lac d'Orédon, l'Université de Toulouse vient de créer, sur ses bords, un Laboratoire qui est appelé à devenir un centre important de recherches biologiques en montagne.

Séance du 5 juillet 1922.

COMMUNICATIONS

M. Lecaillon : *Les caractères d'hybrides de Canard sauvage (Anas boschas L.) et de Canard Pilet (Dafila acuta L.).* L'auteur étudie la descendance d'un mâle de Pilet croisé avec une femelle de Canard sauvage, il signale l'apparition chez les hybrides de première génération de caractères qui n'existaient chez aucun des parents (col vert, courbure des plumes caudales chez les mâles); en outre, les hybrides présentent une tendance à l'albinisme, les mœurs sont aussi modifiées, les hybrides sont plus peureux et plus sauvages; l'auteur fait remarquer que les lois de Mendel ne s'appliquent pas entièrement à ces hybrides.

M. Nicolas : *Présence de plantes étrangères aux environs de Toulouse.* L'auteur signale des stations de *Lepidium perfoliatum*, L. *virginicum*, *Senebiera didyma*, *Heleocharis amphibia;* il explique pourquoi certaines de ces plantes ne se propagent pas, bien qu'elles présentent un développement normal dans les stations où elles ont été trouvées; 2° *Observations sur le Phyllosiphon.* L'auteur a découvert au Pont-du-Touch, sur Arum italicum, un représentant du genre *Phyllosiphon* (algue verte parasite des Aracées), cette observation porte à trois, le nombre des Aracées parasitées par *Phyllosiphon* (*Arisarum vulgare, Arum maculatum* et *Arum italicum*).

Séance du 16 juillet 1922.

Admissions : MM. BORDES, BISCONS. LAHILLE.

COMMUNICATIONS

M. ASTRE : *Sur des plissements localisés du fond de la mer nummulitique sur le versant méridional de la Montagne-Noire.*

Séance du 15 novembre 1922.

COMMUNICATIONS

M. FAURE : *Sur un cas d'ectopie du testicule chez la Chauve-souris* (*Vesperugo pipistrella*). L'auteur signale la coexistence chez une chauve-souris, d'un testicule absolument aspermatogène et d'une épididyme normale bourrée de spermatozoïdes, cette anomalie semble être due à un cas d'ectopie du testicule, les spermatozoïdes rencontrées dans l'épididyme ne peuvent provenir que de l'autre testicule, normal, et c'est en remontant les voies génitales qu'ils ont pu parvenir au point où ils ont été trouvés.

M. GAUSSEN : *Expériences d'améliorations pastorales par les engrais.* L'auteur rend compte du résultat des expériences entreprises au Laboratoire de Jouéou et dans quelques autres stations. (Ces résultats ont été publiés au Bulletin.)

M. NICOLAS : *Sur la présence aux environs de Toulouse de Volvaria volvacea* FRIES. L'auteur présente des échantillons de ce Champignon vénéneux recueillis à Colomiers, cette espèce ne figure pas dans la Flore des Cryptogames des environs de Toulouse de PEE-LABY.

Séance du 6 décembre 1922.

Elections pour le renouvellement partiel du Bureau.

Après vote conforme aux statuts, le Bureau de la Société pour l'année 1923 se trouve constitué comme suit : président : M. TESSIER; vice-présidents : MM. MARTIN et RIBAUT; secrétaire général : M. DESPAX; secrétaire adjoint : M. ASTRE; bibliothécaire : M. GAUSSEN; trésorier : M. Lacomme. Conseil d'administration : M. Aloy et Chalande. Comité de publication : MM. Abelous, Mengaud, Dop et Jammes.

COMMUNICATIONS

M. Faure : *Présentation d'un schéma original de la spermatogénèse chez les Mammifères* (cette communication a été insérée au Bulletin).

M. Gaussen : *Excursion sylvo-pastorale à Jouéou.* L'auteur rend compte d'une excursion faite, les 22 et 23 juillet derniers, sous la direction de M. Tessier, elle avait pour but de visiter les terrains d'expériences d'améliorations pastorales établis à Superbagnères par l'Administration des Eaux et Forêts, et à Jouéou, par l'Université de Toulouse, ainsi que les travaux de correction de torrent et de reboisement de la région du Laou d'Esbas.

Séance du 20 décembre 1922.

Admissions : MM. Rothey d'Orbcastel, Couzefeite, Drouet, Vandel.

COMMUNICATIONS

MM. Vallois et Faure : *Etude anatomique d'un fœtus humain acéphalien péracéphale.* (Mémoire inséré au Bulletin.)

Date d'apparition des fascicules du Tome L.

Tome L, 1922, 1er et 2me trimestres (pp. 1-96) : 1er juillet 1922.
— — 3me trimestre (pp. 97-204), 26 septembre 1922.
— — 4me trimestre (pp. 205-352), 1er avril 1923.

TABLE DES MATIÈRES

POUR L'ANNÉE 1922

Pages

Liste des membres au 15 juin 1922 5
Composition du Bureau pour l'année 1922 5
Extraits des procès-verbaux des séances 343
Election du Bureau pour l'année 1922 348
Date d'apparition des fascicules du tome L 350

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

Zoologie.

ASTRE (G.). — Les Mollusques des eaux lacustres pyrénéennes. 11
DESPAX (R.). — *Notonecta maculata* F. et *Notonecta glauca* L... 97
FAURE (Ch.-L.). — Note sur un schéma original de la spermatogénèse des Mammifères 205
RIBAUT (H.). — Nouvelles espèces du genre *Opisthocheiron* Rib. (Diplopodes chordeumoïdes) 78
— Note sur les Hémiptères Heteroptères 227
VALLOIS (H.-V.) et FAURE (Ch.-L.). — Etude anatomique d'un fœtus humain acéphalien peracephale 230

Botanique.

DOP (P.). — Sur l'emploi de la chrysoïdine en histologie végétale 90
GAUSSEN (H.). — Améliorations pastorales et prairies de montagne 299
MARTIN-SANS (E.). — Graphique pour l'étude de deux caractères fluctuants. Champ de variation 48
— Quelques anomalies végétales 209

— Sur le polymorphisme floral de l'*Hypericum humifusum* L. 214
MORQUER (R.). — La maladie de l' « Encre » du châtaignier.. 255
NICOLAS (G.). — Remarques sur la présence aux environs de Toulouse de quelques plantes étrangères.......... 113
— Notes phytoteratologiques.......... 116
Evalutation expérimentale de la production ligneuses de diverses espèces d'arbres.......... 331

Géologie - Mineralogie - Paléontologie.

ASTRE (G.). — Le gisement coquillier de Manciet dans les falums helvétiens du Gers.......... 120
— Recherches critiques sur l'*Ostrea* dite *stricticostata,* des terrains nummulitiques de la Montagne-Noire...... 141
MENGAUD (L.). et DURAND (J.-F.). — Les gypses des environs de Larroque (Tarn).......... 93

Edouard Harlé (notice nécrologique).......... 335

TOULOUSE. — IMPRIMERIE VEUVE BONNET, RUE ROMIGUIÈRES, 2.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01314 8804